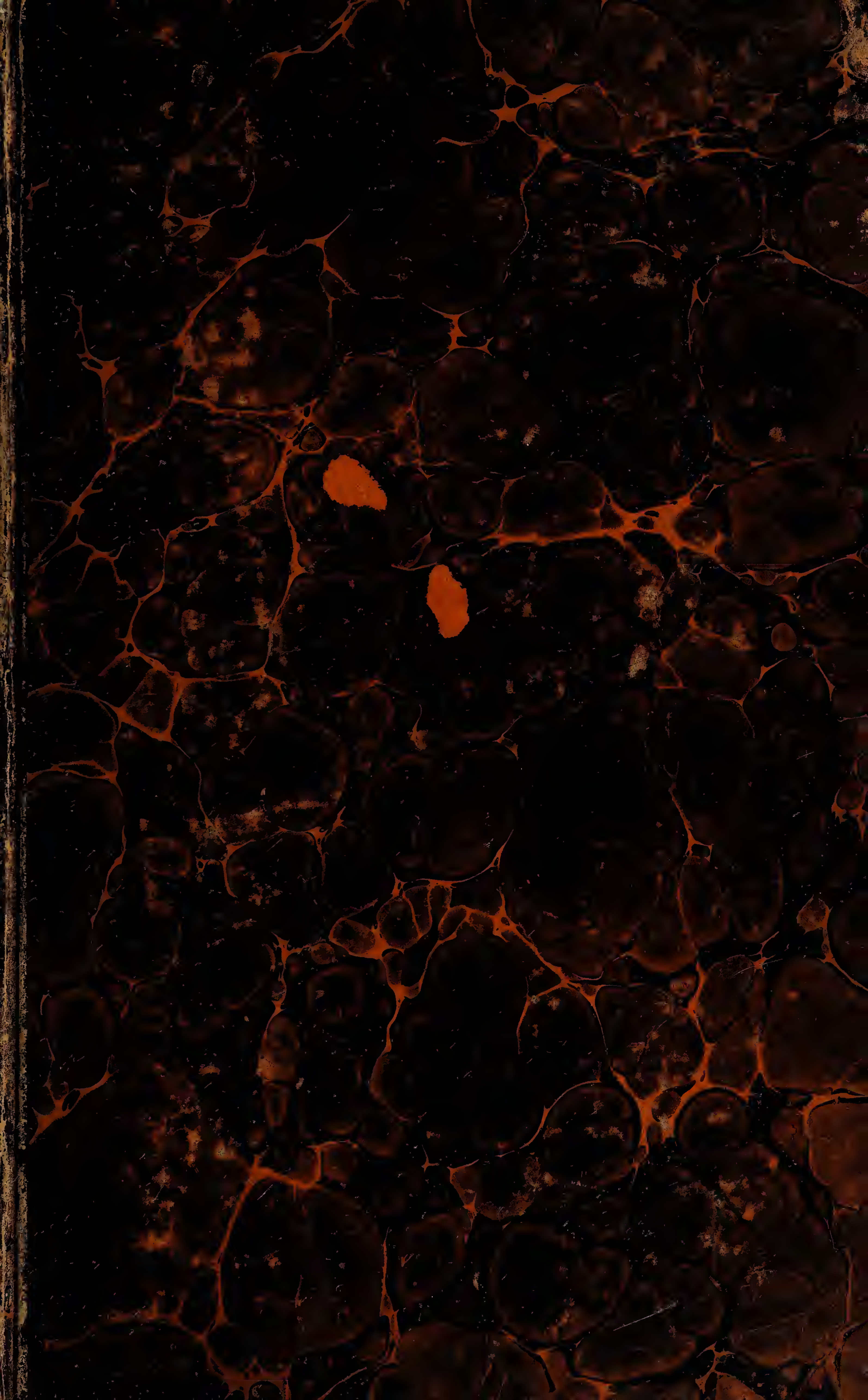


Geschichte aller Erfindungen und Entdeckungen im Bereiche der Gewerbe, Künste und Wissenschaften

von der frühesten Zeit bis auf unsere Tage.

Beschreibend und in Abbildungen dargestellt

von

Johann Heinrich Moritz von Poppe,

Ritter des Ordens der Württembergischen Krone, der Philosophie und der Staatswirthschaft Doktor, ordentlichem Professor der Technologie an der Universität zu Tübingen, Hofrath und vieler gelehrten Gesellschaften theils ordentlichem, theils correspondirendem, theils Ehren-Mitgliede.

Mit 162 Abbildungen auf 32 Tafeln.

Stuttgart.

Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung.

1837.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Vorrede.

Schon früher habe ich über die Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen, theils im Allgemeinen, theils in einzelnen Fächern, Bearbeitungen geliefert, welche von dem Publikum günstig aufgenommen wurden. Aber viel vollständiger und genauer, bis auf die jetzige, an nützlichen, zum Theil sehr großartigen Erfindungen und Entdeckungen so reiche Zeit durchgeführt, ist das vorliegende Werk, welches sich auch vor allen vorhandenen ähnlichen Werken dadurch unterscheidet, daß es von den erfundenen Gegenständen Abbildungen enthält. Aus diesen Gründen und weil die Menschen noch in keiner Zeit mehr und eifriger für die Erfindungen in den Künsten und Wissenschaften sich interessirten, als in gegenwärtiger, darf ich wohl hoffen, daß dies neue Werk günstig aufgenommen werde.

Wie der Mensch von Generation zu Generation sich vervollkommnet und an Einsicht zugenommen hat, und wie er in der Aufklärung, in der Veredlung und Anwendung seiner Geisteskräfte, und in der Kultur überhaupt fortgeschritten ist, kann vorzüglich die Geschichte der Erfindungen in den mancherlei Künsten und in den Naturwissenschaften darthun. Der Einfluß dieser Künste und Wissenschaften auf

das Leben der Menschen ist in der That ungeheuer. Freilich ist auch der Reichthum der Natur an Gegenständen, die für die menschliche Gesellschaft von Nutzen sind, unerschöpflich tief, und das Aufsuchen und Veredeln der unzählig vielen Naturgegenstände ist noch zu keiner Zeit eifriger und glücklicher betrieben worden, als seit den letzten vierzig oder fünfzig Jahren. Das zeigt doch gewiß einen hohen Grad der Geistesausbildung und des Bestrebens an, in der Welt so weit zu kommen, als es nur gehen will.

Fast von jeder wichtigen Erfindung, die sich nicht gut mit bloßen Worten beschreiben ließ, habe ich zu dem Werke Abbildungen geliefert, und zwar von einerlei Sache die älteste oder doch eine der ältesten und die neueste oder doch eine der neuesten Erfindungen. Dadurch glaube ich das Interesse zu den vielen Gegenständen, welche das Werk abhandelt, bedeutend vermehrt zu haben. Daß übrigens eine Kenntniß der Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen jedem Menschen eine angenehme und nützliche Belehrung gewähren muß, wird niemand abläugnen. Von besonderm Nutzen ist sie noch dem Naturforscher, dem Künstler und Gewerbsmann, weil sie daraus lernen, was schon erfunden und entdeckt worden ist, folglich sich in Acht nehmen können, neue Erfindungen oder Entdeckungen machen zu wollen, die schon gemacht worden sind.

Tübingen, im September 1836.

J. H. M. v. Poppe.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Fünfter Abschnitt.

Seite

Sechster Abschnitt.

Seite

Siebenter Abschnitt.

Achter Abschnitt.

Dritte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vierte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Fünfte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Ausführliche
Volks-Gewerbslehre
oder
allgemeine und besondere
Technologie
zur Belehrung und zum Nutzen für alle Stände.

Nach dem neuesten Zustande der technischen Gewerbe und deren Hilfswissenschaften bearbeitet

von

Dr. J. H. M. Poppe,

Hofrath und ordentlichem Professor der Technologie an der Universität Tübingen, auch vieler polytechnischen, naturwissenschaftlichen und anderer gelehrten Gesellschaften theils ordentlichem, theils correspondirendem, theils Ehren-Mitgliede.

Zweite Auflage.

Zwei Bände mit Abbild. gr. 8. 1836. Geh. 5 fl. 24. kr. — 3 Thlr.

Anstatt aller eigenen Anpreisungen führt die Verlagshandlung hier eine Beurtheilung aus dem Journale: „Unser Planet“ an, welche bei Erscheinen des zweiten Bandes veröffentlicht wurde:

„Mit diesem zweiten Bande liegt ein Werk vollendet vor uns, das große Erwartungen vor seinem Erscheinen aufregte, bei seinem Erscheinen diese Erwartungen noch bei Weitem übertraf und nun, in seiner Gesammtheit vorliegend, den ersten Preis unter allen neuern, auf Realwissenschaften sich beziehenden Schriften und die Behauptung verdient, daß von ihm an die Technologie eine neue Epoche beginnen wird. Wenn die allgemeine Technologie, wie erklärlich, immer noch die Ausführung in der besonderen wünschen ließ, wenn von jener das Auge immer noch verlangend und suchend nach dieser sich richtete, so gibt es nun nichts mehr, wovon man nicht sagen müßte: es ist ausgeführt, es ist dem Wunsche nach erfüllt und gefunden. Was wir schon beim ersten Bande zu beloben hatten: die klare, deutliche, kurze und schöne Vortragsweise, eben dieselbe hat in diesem zweiten Bande ihre Stelle wieder erhalten und macht auch den zum aufmerksamen Zuhörer oder Leser, dessen wissenschaftlichem Gebiete die Technologie fern liegt. Doch, wo wäre die Wissenschaft, welche, von dem rechten Manne vor-

getragen und gleichsam in's Leben gerufen, nicht von jedem wahrhaft wissenschaftlich gebildeten Manne als Freundin begrüßt und geliebt würde? Herr Dr. v. Poppe ist bei aller seiner tiefen und gründlichen Gelehrsamkeit so bescheiden, uns nur selten sein eigenes Verdienst in der Technologie vorzuhalten, und weit entfernt, den Lobpreiser seiner eigenen Erfindungen und Verbesserungen zu machen. Er ist kein Held in Hypothesen und Chimären, woran ihn schon das eigene Urtheil behindert, er will gleichsam nur der Referent des Wahren, Besten, Gediegensten in seiner Wissenschaft, nach deren neuestem Standpunkte, seyn. Die Art, wie er ist, macht ihn zum Entdecker des schon entdeckten Gebietes, zum Eigenthümer fremder Güter, ja zum Schöpfer des schon Geschaffenen. So viel vermag ein Geist, der in die tiefsten Schachte der Wissenschaften eindrang, deren edle Metalle zu Tage förderte, aber an jedem Erzklumpen die Spuren seiner Prüfung, Untersuchung und Anordnung zurückließ. Treten wir nun in den Hörsaal selbst ein, so hören wir zuerst in vier Capiteln die Mehlbereitungskunst mit allen ihr verwandten Künsten vortragen. In den folgenden Kapiteln lernen wir die Bierbrauerei, Weinbereitung, Branntweinbrennerei, Essigfabrikation, Zuckersiederi und Raffinerie, die Gewinnung des Kochsalzes, die Oelmüllerei, die Tabaksfabrikation, Wollen-, Baumwollen- und Seidenmanufakturen, die Färbekunst, Gerberei, Kürschnerei, die Darmsaitenfabrikation und Goldschlägerhäutchen-Bereitung, die Zubereitung der Schreibfedern oder Federposenfabriken, die Bleistift- und Papierfabrikation, die Filz-, Seiden- und Strohhutmanufakturen, die Seifensiederei, die Pulvermühle, die Ziegelbrennerei, die Porcellanfabriken, Glas- und Spiegelhütten, die Glasmalerei und Verwandtes kennen. Die letzten drei bis zum 41. Kapitel handeln Gegenstände ab, deren jedes täglich und stündlich in unserem Gebrauch ist, und von deren einem und zwar dem mittelsten — also einmal ein juste-milieu respectabler Art — unser ganzes irdisches Wohlseyn abhängt. Die drei Gegenstände heißen: die Fabrikation der Steck- und Nähnadeln — die Münzkunst oder Fabrikation der Münzen und die Uhren und Uhrmacherkunst. Wie gern berührten wir noch das Eine und das Andere aus dem trefflichen Werke, wenn es hier der Raum gestattete! Wir müssen uns darauf beschränken, noch zu bemerken, daß die gegebenen Abbildungen ihrem Zwecke entsprechen. Außerdem erleichtert den Gebrauch des ganzen Werkes nicht nur ein Inhaltsverzeichniß, sondern auch ein alphabetisch geordnetes Doppelregister (für den ersten und zweiten Band) von größter Vollständigkeit. — Die äußere Ausstattung in Papier und Druck ist löblich."

Erste Abtheilung.

Einleitung in die Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen.

§. 1.

Als Gott unsere Erde eben erst geschaffen hatte — es mag dieß nun vor 6000 Jahren oder zu einer andern Zeit geschehen seyn, — da war Vieles auf derselben im rohen, unvollkommenen Zustande. Freilich hätte Gott Alles sogleich höchst vollkommen darstellen können, wenn er gewollt hätte. Aber seine Allweisheit fand dieß für die Menschen selbst nicht gut. Er hatte diese seine Geschöpfe ja mit Geisteskräften so ausgerüstet, daß sie selbst die mannigfaltigen Erzeugnisse der Erde zu ihrem Nutzen zu veredeln und anzuwenden lernen konnten. Arbeit oder nützliche Beschäftigung ist die Würze des Lebens; ohne sie wären, wenigstens die allermeisten Menschen unserer Zeit, sehr unglücklich. Wie sollten sie ohne Arbeit die ganze Zeit ihres Lebens hinbringen? Freilich will Alles erst erlernt seyn, und der Anfang des Lernens und aller Arbeiten überhaupt, erfordert erst eine besondere, bald größere, bald geringere Anstrengung. Geringer und oft viel geringer ist letztere allerdings, wenn der Mensch schon Vorarbeiten findet. Doch immer macht Uebung in der Arbeit den Meister; aber Uebung erfordert Zeit und bis zur möglichsten Vervollkommnung einer Sache oft viele Zeit. Die ersten Menschen der Erde konnten sich keiner Vorarbeiten erfreuen. Gott hatte aber dafür gesorgt,

daß sie einen Wohnsitz erhielten, wo sie keine Vorarbeiten und überhaupt wenig zu arbeiten nöthig hatten. Wahrscheinlich befand sich dieser Wohnsitz in Asien, und zwar in den Gebirgsthälern von Mittelasien, wo weder der glühende Strahl der Sonne die Bewohner versengen, noch auch die schneidende Kälte des Nordens sie tödten konnte. Hier wuchsen unsere Getreidearten und manche andere Früchte ohne Pflege; und hier hatten unsere meisten Hausthiere ihr Vaterland. Das herrliche Gebirgsthal Caschemir gehörte ja dazu, ein Land, das wohl den Namen Paradies führen durfte.

§. 2.

Die Zahl der Menschen vermehrte sich bald. So wie dieß geschah, wurden natürlich auch die Erzeugnisse des Erdstrichs mehr vertheilt. Jeder wollte davon haben, und Jeder wollte etwas Gutes oder seiner Neigung Angemessenes haben. Was Wunder, daß da nicht selten Eigennutz und Neid die Leidenschaften der Menschen anfachte und zu Zank und Streit Veranlassung gab! Nicht blos dieß allein, sondern auch die Neugierde, zu wissen, ob es nicht anderswo noch besser sey, als auf jenem Erdstriche, war wohl die Ursache, daß viele Menschen nach und nach ihren Wohnort verließen, familienweise sich weiter ausdehnten, mehr oder weniger weit sich entfernten, und der eine nach dieser, der andere nach jener Gegend hinzog. Auf solchen Zügen mußten die Menschen freilich oft von wildwachsenden Früchten sich nähren, sowie Höhlen, Felsenklüfte und Bäume zu ihrer Wohnung wählen. Die Noth zwang dabei ihren Geist oft zur Thätigkeit, um etwas auszusinnen, das zur Befriedigung ihrer anderweitigen Bedürfnisse dienen konnte. Glückliche Zufälle trugen auch nicht selten das ihrige dazu bei. So kam der Mensch nach und nach auf mancherlei nützliche Erfindungen. Er machte sich z. B. zur Schutzwehr gegen wilde Thiere, mit Beihilfe scharfer oder spitziger Steine und Knochen, anfangs blos Keulen und hölzerne Lanzen; später Schleudern und Bögen, die schon mehr Einsichten und Hilfsmittel voraussetzten. Er machte sich ferner Hütten aus Bäumen und Zweigen, und Zelte von Thierhäuten. Zelte wurden vorzüglich von wandernden Hirten oder Nomaden errichtet,

die keine feste Wohnsitze hatten. War eine Strecke abgeweidet, so zogen die Hirten weiter.

§. 3.

In solchen Gegenden der Erde, wo den Menschen keine Hausthiere, aber auch keine wilde Thiere Beschäftigung gewährten, wo die Natur dagegen Getreide und andere nützliche Früchte hervorbrachte, da gaben sich die Menschen frühzeitig mit dem Ackerbau ab. Sie machten sich da feste Wohnsitze und trieben eine bequemere, ruhigere Lebensart. Als sie noch keinen Pflug, noch keine Egge, noch kein Grabscheit u. dgl. hatten, da mußte ein Stück Holz und die Kraft der Arme deren Stelle vertreten; als die Werkzeuge zum Mähen noch fehlten, da mußte man sich mit dem Abreißen oder Ausreißen der Gewächse begnügen, und statt des Getreide-Dreschens mußten Thiere die Getreidekörner austreten. Man aß die Körner dann entweder roh, oder zwischen Steinen zerrieben, eigentlich mehr zerquetscht als zerrieben, so lange bis, was erst in späterer Zeit geschah, die Mühlen erfunden wurden. Zur Entdeckung des allen Menschen unentbehrlichen Feuers gab wahrscheinlich der Blitzstrahl, als er einmal brennbare Körper entzündete, die erste Veranlassung. Vielleicht sahen Menschen auch Funken, wenn durch einen zufälligen gewaltsamen Stoß oder durch eine zufällige gewaltsame Reibung ein harter Stein und ein Erz auf einander trafen. Vielleicht entzündeten diese Funken einmal eine brennbare Materie, auf welche sie fielen; vielleicht brannte diese Materie eine Zeitlang fort und zeigte an anderen Dingen, mit denen sie in Berührung kam, eine Wirkung, welche auf die Anwendung des Feuers deutlich hinwies. So mußten die Menschen wohl einsehen, daß das Feuer ihnen Schutz gegen die rauhe Witterung gewährte, daß es in dunkler Nacht ihnen Licht gab, daß es ihnen zum Braten und Kochen von Speisen, zum Schmelzen von Metallen u. dgl. nützlich dienen konnte. Zum Metallschmelzen gaben vielleicht auch große Waldbrände, oder auch Vulkane, die erste Veranlassung; und als man Erze zu benutzen, Metalle zu schmelzen und zu verarbeiten lernte, da konnte man viele hölzerne und steinerne Geräthe bei Seite legen und dafür viel wirksamere metallene, vornehmlich eiserne,

anwenden. Erze fand man zuweilen schon auf der Erde und durch Graben unter der Erde. Man grub tiefer und fand mehr, und je weiter oder tiefer man grub, desto mehr Erze fand man. Dadurch entstand der **Bergbau**. Vorder-Asien und Aegypten sollen sehr frühzeitig **Bergwerke** gehabt haben. Daß die Gruben gegen die unsrigen nur mäßig waren, kann man leicht denken.

Nun folgten manche Erfindungen und Entdeckungen leichter und schneller auf einander; die Menschen wurden in mancher Hinsicht gebildeter, aber freilich nicht an allen Orten in gleichem Grade.

§. 4.

Wenn der Mensch in Gesellschaft lebt, so gibt dieß immer zur Erweckung und Uebung seiner Geisteskräfte Anlaß, und zwar um so mehr, je größer und bedürfnißreicher die Gesellschaft ist. Da will es einer dem andern gern zuvorthun, da will einer es immer besser haben und besser machen, als der andere; und so kommt der Mensch durch Sinnen und Trachten auf manche neue Gedanken und Erfindungen. Auch das edle Bestreben, seinen Mitmenschen nützlich zu werden, spornt manchen Geist zu neuer Thätigkeit, und führt ihn auf Erfindungen, die das Leben bequemer machen und die Masse von Kenntnissen erweitern. Zu letzteren gehören auch die Erfindungen zur Bildung des Verstandes und zur Erlernung sehr nützlicher, zum Theil sehr erhabener Wissenschaften. So rückt der Mensch dem Ideal der Vollkommenheit immer näher. Ein schnelleres Fortschreiten in der Kultur bemerkte man vorzüglich von der Zeit an, wo durch kräftige Männer **Staaten** entstanden waren. Gewerbe und Handel kamen nun immer mehr in Aufnahme.

§. 5.

Gar viele Erfindungen und Entdeckungen, welche im Alterthum und auch in späterer Zeit gemacht wurden, verdankt man dem Zufalle; sehr viele, besonders in neueren Zeiten, waren aber auch der Erfolg von tiefem Nachdenken, von Witz, Scharfsinn und Uebung. Geht man die ganze Reihe der Erfindungen und Entdeckungen zu den unzählig vielen Bedürfnissen des Menschen unserer Zeit, seit Erschaffung der Erde bis jetzt, durch,

so sieht man freilich, daß darauf Jahrtausende verstrichen, daß aber die letzten Paar Jahrhunderte der neueren Zeit viel reichhaltiger darin waren, als früher einige tausend Jahre. Wenn nicht alle Völker der Erde gleich große Fortschritte machten, wenn manche in der Kultur schnell vorwärts kamen, während viele weit, oft sehr weit zurück blieben; und wenn auch zu manchen Zeiten der Gang der Entwickelung so rasch war, daß man ihn Flug nennen konnte, bei andern fast unmerklich, gleichsam schneckenartig, noch bei andern auch dieß nicht einmal; wenn es selbst jetzt noch Völker — die sogenannten Wilden — auf der Erde gibt, welche ganz in rohem Naturzustande sich befinden, so können an allem diesem verschiedene Umstände schuld seyn, z. B. die Beschaffenheit des Landes, worin die Menschen sich befinden, die Produkte und das Clima desselben, die gewohnte Einförmigkeit in der Lebensweise, besonders wegen großer Entfernung von anderen Völkern ꝛc. Man denke nur an die Nahrung, Kleidung und Wohnung derjenigen Wilden, welche man noch jetzt in mehreren unkultivirten Ländern antrifft; wie roh sind bei ihnen jene Sachen! Dagegen denke man an die vielen, zur Nahrung, Kleidung, Wohnung, dem Vergnügen ꝛc. dienenden Waaren der Europäer; wie mannigfaltig, wie zweckmäßig, wie schön und oft bewunderungswürdig sind diese! Freilich lebt der Europäer auch in einem höchst kunstreich zusammengesetzten Staate, während z. B. Neger und Hottentotten ihre Tage in ungebundener Wildheit dahinbringen. Und doch gab es eine Zeit, wo diejenigen Völker, welche jetzt auf der höchsten Stufe von Bildung stehen, jenen Wilden an Dummheit und Unwissenheit ähnlich waren. Glaubten ja dieselben hoch kultivirten Völker noch vor 200 Jahren an Zauberei und Hexenwesen! Hatte man ja vor 400 Jahren noch keine gedruckten Bücher! Wohnten ja vor 1000 Jahren die wenigsten Deutschen in ordentlichen Städten und Dörfern! Und waren ja die Deutschen vor 1800 Jahren in der Kultur wohl schwerlich weiter, als jetzt die Wilden in Nordamerika!

§. 6.

Daß es aber im Alterthum schon Völker gab, welche viele Produkte der Erde trefflich zu benutzen und zu veredeln wußten,

welche überhaupt schon reich an mancherlei Kenntnissen waren, dieß muß man wohl vorzüglich der Beschaffenheit ihres Landes zuschreiben. So ist in Indien der Boden äußerst fruchtbar und reich an Erzeugnissen aller Art, wie z. B. an Pelzwerk, Baumwolle, Färbepflanzen, Gewürzen, edlen und unedlen Metallen, Edelsteinen, Perlen u. s. w. So gelangte die Baukunst in Indien frühzeitig zu einer bedeutenden Größe. Schon im Alterthume gab es da prächtige Kunstwerke, schöne Verzierungen 2c. Durch große Bauwerke zeichnete sich auch das alte Aegypten aus, sowie ferner durch Meßkunst, Sternkunde und Arzneikunst. Durch Erfindungsgeist und Betriebsamkeit mancher Art waren besonders noch die Phönicier berühmt: unter andern will man ihnen ja die Erfindung des Glases und der Färberei verdanken. Auch waren sie in der Weberei, in der Verfertigung von Putz- und Schmuck-Sachen, von Gold-, Silber-, Zinn-, Elfenbein-, Bernstein- und ähnlichen Waaren und in der Schifffahrtskunde erfahren. Die Babylonier hatten nicht minder herrliche Webereien, kostbare Seidenzeuge, allerlei Putz- und Schmuck-Waare, Siegelringe, wohlriechende Wasser und Pomaden; die Chaldäer waren in der Sternkunde, in der Malerei u. dgl. geschickt.

§. 7.

Wer im Alterthum diese oder jene Erfindung gemacht hat? wo und zu welcher Zeit? das wissen wir nicht. Selbst die wichtigsten und sinnreichsten Erfindungen der damaligen Zeit, wie z. B. Schreib- und Rechen-Kunst, Sternkunde, Arzneikunde, Spinn- und Webekunst, Brodbackkunst, Schmelz- und Schmiede-Kunst 2c. verlieren sich im tiefsten Dunkel des Alterthums. Die Alten waren gewohnt, die Geschichte der Erfindungen immer mit vielen fabelhaften Erzählungen zu untermischen, welche solche Begebenheiten undeutlich und ungewiß machten. Gewöhnlich mußte das Neue und Nützliche, dessen Ursprung die Alten nicht anzugeben wußten, von einem ihrer Götter oder Helden herrühren. So schrieben die Aegyptier die Entdeckung der Metalle dem Osiris zu, und Sol, der Sohn des Oceans, soll die Kenntnisse der Metalle von Osten her über das Meer nach Griechenland gebracht haben. Den Titanen überhaupt

wollen die alten Griechen das Hauptsächlichste in der Kenntniß der Metalle und ihrer Verarbeitung verdanken. Nach dem Untergange der Titanen aber, wodurch jene Kenntnisse in Griechenland verschwanden, sollen Cadmus und andere neue Ankömmlinge den Berg- und Hütten-Bau wieder in's Leben zurückgerufen haben. Die Aegyptier schreiben die Erfindung des Pflugs und des Getreide-Säens gleichfalls dem Osiris zu, während bei Griechen und Römern die Ceres den Pflug erfunden haben muß. Saturn soll nicht blos Sichel und Sense, sondern auch das Pfropfen und Okuliren der Bäume; Vulkan die Schmiedekunst; Bacchus, nach anderen Typhon, die Kunst Wein zu machen; bei den Griechen eine Minerva, bei den Phöniciern eine Noema, die Kunst zu spinnen und zu weben; Merkur die Arzneikunst; Apollo die Chirurgie erfunden und Aeskulap soll erstere sehr vervollkommnet haben. Die Erfindung der Fuhrwerke schreiben Griechen und Römer gleichfalls den Göttern zu, Homer der Minerva, Ovid dem Vulkan; u. dgl. mehr. Wie ungenügend diese Geschichten sind, bedarf hier wohl keiner weitern Auseinandersetzung.

§. 8.

So viel ist übrigens gewiß, daß viele sehr wichtige Erfindungen schon zwischen Abrahams und Moses Zeit gemacht worden waren. Das sehen wir schon deutlich genug aus den Büchern des Hiob und des Moses. Damals wußte man schon Gemüse und Fleisch zu kochen, Fleisch zu braten, Getreide zu zermalmen (wenn auch nicht eigentlich zu zermahlen) und eine Art Brod und Kuchen daraus zu backen, Oel aus Oliven zu pressen, Felle zu gerben, Garn zu spinnen, dann Zeuge daraus zu weben und aus den Zeugen Kleidungsstücke zu nähen; neben dem Ackerbau und der Viehzucht kannte man schon die Gärtnerei; man hatte schon einen Pflug, wenn auch nicht den unsrigen, eine Egge, die Sichel, den Dreschwagen, die Oelpresse 2c.; ferner kannte man schon den Bergbau, namentlich wußte man schon die Berge zu untergraben, in Gruben Feuer zu setzen; man hatte schon Grubenlichter, Schmelzöfen und Schmiedehämmer mit Ambossen; man machte schon metallene Ohrringe, Handringe und anderen Schmuck, schnitt und faßte

Edelsteine, hatte gestempelte Gold- und Silber-Münzen und dergleichen.

Gewiß ist es ferner, daß die Griechen schon die Butter und den Käse, Griechen und Römer überhaupt schon das Propfen und Okuliren der Bäume kannten, und daß die Römer, nicht blos, wie andere Völker vor ihnen, schon Hand- und Pferde-Mühlen, sondern auch schon Wassermühlen hatten. Der Vogelfang mit Schlingen war schon zu Davids Zeiten bekannt; auch bedienten sich die Griechen dazu schon der Lockvögel, der Netze und der Leimruthen. Vierfüßige Thiere fing man im Alterthume ebenfalls schon mit Netzen und Schlingen. Die Bienenzucht lernten die Deutschen zu Carls des Großen Zeit kennen, das Düngen der Aecker verstanden schon die ältesten Völker, und Wein hatten sie wenigstens schon 600 Jahre vor Christi Geburt. Noch früher aß man blos die Beeren des wild wachsenden Weinstocks, oder man trank den ausgepreßten Saft derselben, sowie dieß mit dem Safte anderer Beeren der Fall war. Nicht blos Steinsalz hatten die Alten schon, sondern auch Salz durch Einsieden von Salzwasser bereitet. Kostbare Seidenzeuge und andere kostbar, z. B. purpur gefärbte Zeuge, Glasgefäße, Glasspiegel, irdene Geschirre &c. der Alten beweisen gleichfalls schon bedeutende Fortschritte in der Kultur. Die ersten Schiffe waren Kähne, und zwar anfangs blos ausgehöhlte Baumstämme; die alten Phönicier hatten aber auch schon ordentliche Schiffe, sowie Griechen und Römer zur Zeitbestimmung sich der Sonnen- und Wasser-Uhren bedienten, die aber schon vor ihnen Chaldäer und Aegyptier erfunden hatten. Arzneikunst trieben besonders die alten Aegyptier; überhaupt ist diese Kunst eine der ältesten, welche es gibt. Die Einrichtung der ältesten Gärten, wie sie etwa zu Moses Zeit existirten, war freilich noch sehr unvollkommen. Denkt man aber an die von Plinius erwähnten in der Luft schwebenden Gärten der babylonischen Königin Semiramis, an die Obst- und Blumen-Gärten der Hesperiden, der Syrer &c., überhaupt an die Lustgärtnerei der Morgenländer, besonders der Chinesen, so muß man gestehen, daß diese alten Völker schon weit in der Gärtnerkunst gekommen waren.

Von Bohnen und Rüben, welche unter die ältesten Speisen des Pflanzenreichs gehören, hatten Griechen und Römer mehrere Gattungen; sie hatten aber auch schon Zwiebeln, Lauch und manche andere Küchengewächse. Die Deutschen, welche besonders gern Bohnen, Rüben und ähnliche Früchte aßen, kultivirten auch den Spargel frühzeitig. Jetzt haben bei ihnen, nächst dem Getreide, unter allen Früchten, keine größeren und nützlicheren Gebrauch, als die Kartoffeln, welche der Engländer Franz Drake im Jahr 1586 aus Brasilien nach Europa brachte, die in Deutschland aber erst um's Jahr 1650, und zwar zuerst im sächsischen Voigtlande, bekannt wurden.

§. 9.

Wenn die Griechen frühzeitig durch ihre Mechaniker und andere Mathematiker berühmt waren, so waren es die Römer vorzüglich durch ihre Bildhauer, Baumeister und Landwirthe. In Palästina, dem Lande der Israeliten, gab es besonders viel Vieh, Balsame und Oele, womit Handel und Wandel getrieben wurde. Asien hat, besonders in seinen Sandwüsten, unfruchtbare Landstriche. Auch ist es im Norden dieses Welttheils zu kalt, im Süden zu heiß, als daß manche Naturprodukte da gedeihen könnten. Indessen hat Asien auch viele segensreiche Gegenden, z. B. solche, deren Gebirge reich an edlen Metallen und Steinen sind. Auch enthält es im Süden kostbare Pflanzen, und seine Meere enthalten kostbare Perlen. Afrika ist gleichfalls reich an Naturprodukten; doch weniger als Asien.

Europa hat nicht die Menge edler Steine und Metalle, nicht die kostbaren Gewürze und den Reichthum herrlicher Pflanzen, als jene Welttheile. Dafür werden aber die Menschen in Europa nicht durch arge Hitze und strenge Kälte in ihrer Thätigkeit aufgehalten. So konnten die Europäer nicht blos in Hinsicht der Kunst, sondern auch der Gelehrsamkeit u. dgl. desto leichter die höchste Stufe von Bildung erlangen. Auf dieser Stufe stehen jetzt vorzüglich Engländer, Franzosen und Deutsche.

§. 10.

In unserm deutschen Vaterlande gab es noch keine Städte, als die Römer dahin kamen. Kaiser Heinrich der Erste

schuf sie gleichsam; und die Bewohner der Städte oder Burgen, die Bürger, waren es nachmals, welche Handwerke, Künste, Handlung und Wissenschaften emporbrachten. Aber auch die Landwirthschaft stieg mit den städtischen Gewerben. Manche sumpfige, morastige, dornige rc. Gegend wurde urbar gemacht, unnöthige Waldungen, deren Terrain man besser benutzen konnte, wurden ausgerottet. Das geschah schon vor dem vierzehnten Jahrhundert. In diesem Jahrhundert hatte man auch schon angefangen, statt der Feldwege Landstraßen anzulegen, welche den Verkehr im Lande sehr beförderten. Allgemeiner und besser eingerichtet wurden die Landstraßen freilich erst im letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts. Räderfuhrwerke oder Wagen gab es zwar schon in uralten Zeiten, z. B. in Aegypten und in Griechenland; und Griechen sowohl als Römer hatten schon eine Art sehr verzierter Kutschen; aber erst seit hundert Jahren sind vornehmlich die letztern ausnehmend vervollkommnet worden. Und wenn wir nun gar die in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts in England erfundenen Eisenbahnen mit hierher rechnen, welche dem Scharfsinne und Erfindungsgeiste des Menschen zu so großer Ehre gereichen, so muß man gestehen, daß die Mittel, Waaren und Menschen schnell und möglichst sicher von einem Orte der Erde zum andern zu transportiren, zu einem ausnehmend hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden sind. Straßenpflaster hatten zwar schon mehrere Städte vor Christi Geburt, aber, verglichen mit dem der wichtigeren oder schöneren Städte der neueren Zeit, war dasselbe freilich sehr unvollkommen. Manche Städte des Alterthums hatten wahrscheinlich auch schon, wenigstens in den Hauptstraßen, eine öffentliche Beleuchtung, z. B. Antiochia und Rom; aber lange dauerte es, ehe diese wohlthätige Einrichtung allgemeiner wurde. Paris erhielt ja die Straßenbeleuchtung erst in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts; Hamburg, Berlin und andere wichtige Städte Deutschlands noch später. Die von den Engländern zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts erfundene Steinkohlengasbeleuchtung fängt erst jetzt an, auch in Deutschland weiter und weiter sich auszubreiten.

Eine herrliche, außerordentlich nützliche Anstalt sind unsere Posten, sowohl die fahrenden als reitenden. Unbeschreiblich viel haben sie zum Fortschreiten der Kultur des Menschen und der Annehmlichkeit des Lebens beigetragen. Die Posten, welche Kaiser Augustus errichtet hatte, waren freilich noch unvollkommen. Die unsrigen befinden sich, namentlich seit den letzten 30 Jahren, in einem herrlichen Zustande. Das außerordentlich schnelle Verbreiten von Nachrichten in die Ferne hinein mittelst der Telegraphen, welche der Franzose Chappé im Jahr 1793 erfand, darf gewiß als eine der schönsten und merkwürdigsten Erfindungen gepriesen werden. Freilich hatte man in früheren Zeiten schon etwas Aehnliches durch Zeichen zu bewirken gewußt.

§. 11.

Haus- und Reise-Laternen gab es schon in den ältesten Zeiten. Auch Soldaten führten sie bei ihren nächtlichen Märschen mit sich. Doch auch diese höchst nützlichen Geräthe, sowie die Lampen, sind in neuerer Zeit ausnehmend verbessert und verschönert worden. Namentlich haben seit dem letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts Argand und Rumford durch ihre neu erfundenen Dochte und die hin und wieder errichteten Lackirfabriken sehr viel dazu beigetragen. Der Engländer Davy, dem man in neuerer Zeit so viele wichtige Erfindungen verdankt, verdiente schon allein durch die Erfindung seiner Sicherheitslaterne für die Bergleute die schönste Bürgerkrone. Treffliche lackirte Waaren zu mancherlei Gebrauch hatten die Japaner und Chinesen schon lange; die Europäer aber, vorzüglich die Engländer und Deutschen, haben es seit einigen Dutzend Jahren in der Verfertigung derselben, besonders was Schönheit betrifft, sehr viel weiter gebracht.

Leuchtthürme, zur Sicherheit für die Seefahrer, hatten die Alten schon. Heutigen Tages sind diese Thürme freilich, wie überhaupt so unzählig Vieles, weit vollkommener. Der in den ersten Jahren des vierzehnten Jahrhunderts erfundene Kompaß trug zur Sicherheit der Menschen auf dem Meere gleichfalls außerordentlich viel bei. Wurden auch Sonnenuhren, Wasseruhren und Sanduhren von verschiedener Art mit Nutzen schon von den alten Chaldäern, Aegyptiern und

Chinesern zur Eintheilung des Tages in Stunden gebraucht, so gaben doch die im eilften Jahrhundert erfundenen Räderuhren, und zwar die auch als Thurmuhren oder öffentliche Uhren gebrauchten Gewichtuhren, viel bequemere und bessere Zeitmesser ab. Und nun gar die in dem ersten Jahre des sechszehnten Jahrhunderts von einem Deutschen erfundenen Taschenuhren! Nicht leicht gibt es etwas Schöneres, Sinnreicheres und Nützlicheres, als diese Maschinen, namentlich als die Repetir-Taschenuhren! Seit wenigen Jahren ist die Uhrmacherkunst auf eine sehr hohe Stufe von Vollkommenheit gebracht worden.

§. 12.

Deutsche überhaupt haben einen sehr großen Antheil an den wichtigsten Erfindungen der neueren Jahrhunderte. Deutsche erfanden im zehnten oder eilften Jahrhundert auch die Windmühlen, welche erst im sechszehnten Jahrhundert die Holländer verbesserten. Deutsche erfanden am Ende des dreizehnten oder im Anfange des vierzehnten Jahrhunderts die eigentlichen Orgeln; und ein Paar hundert Jahre nachher erfanden sie die Oelmalerei. Deutsche erfanden im vierzehnten Jahrhundert die Maschinen zum Drahtziehen, und später auch mehrere Maschinen zum Prägen der Münzen. Ein Deutscher erfand im Jahre 1430 die Buchdruckerkunst, und seit einer kurzen Reihe von Jahren auch die Schnellpresse zum Buchdrucken. Ein Deutscher erfand ferner kurz vor der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts die Kupferstecherkunst, und vor ungefähr 30 Jahren die Lithographie oder Steindruckerkunst. Chinesen, Indianer und andere alte Völker verstanden zwar schon die Holzschneidekunst; doch haben die Deutschen diese Kunst in der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts gleichsam für sich erfunden und dieselbe nachher weiter gebracht, als sie vorher je bei anderen Völkern gewesen war. Die Deutschen erfanden am Ende des dreizehnten Jahrhunderts das Leinenpapier, nachdem die Araber im eilften Jahrhundert die Kunst, Baumwollenpapier zu verfertigen, nach Europa gebracht hatten. Eine Deutsche in Sachsen erfand in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts das Spitzenklöppeln,

und wahrscheinlich erfand auch ein Deutscher schon zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts die Sägemühlen. Ein Deutscher soll im vierzehnten Jahrhundert das Schießpulver erfunden haben; doch ist es viel wahrscheinlicher, daß diese Erfindung, sowie die der Feuergewehre, schon in den ersten christlichen Jahrhunderten von den Chinesern gemacht worden war. Dagegen ist es gewiß, daß ein Deutscher in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts die Luftpumpe und die Electrisirmaschine erfand, und daß Deutsche auch mehrere der vornehmsten musikalischen Instrumente, namentlich unser Fortepiano zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts erfanden. Engländer übertrafen die Deutschen in der Anzahl wichtiger Erfindungen erst seit hundert Jahren, wie namentlich die Erfindung der Spinn- und Krempel-Maschinen, der Webemaschinen, Tuchscheermaschinen, der Maschinen zur Verfertigung des endlosen Papiers, der hydrostatischen Presse, der Dampfmaschinen und der Eisenbahnen darthut.

§. 13.

Aegyptier und Chineser fabricirten schon im grauen Alterthume irdene Geschirre, und die Töpferscheibe zum Drehen des Thons kannten wenigstens die Griechen schon. Die geschmackvollen Formen mancher alten Geschirre werden noch jetzt von unsern Arbeitern, welche thönerne Geschirre verfertigen, zum Muster genommen. Das sieht man an manchen Gefäßen desjenigen englischen Steinguts, welches seinem Erfinder zu Ehren Wedgewood genannt wird. Porcellan, die herrlichste irdene Waare, fabricirten die Chinesen in uralten Zeiten schon; das weit schönere europäische Porcellan erfand vor hundert Jahren ein Deutscher in Sachsen.

Nicht blos Messing, sondern auch Stahl verfertigten die Alten schon. Von letzterem sind in neuerer Zeit freilich mehrere besondere nützliche Arten, wie z. B. der englische Gußstahl, erfunden worden. Messer kannten und gebrauchten die Alten auch schon, namentlich Messer zu allerlei Gewerben und Tischmesser. Tischgabeln hingegen hatte man in den alten Zeiten noch nicht, sondern nur gabelartige Werkzeuge zu anderm

Gebrauch. Kaffee scheinen die Araber zuerst bereitet zu haben. Diese haben auch die Kunst zu destilliren und namentlich (aus Wein) Branntwein zu brennen, welche eine morgenländische Erfindung ist, nach Europa gebracht, sowie dieselben Völker wahrscheinlich, wenigstens schon im eilften Jahrhundert, die Kunst verstanden, aus dem Safte des Zuckerrohrs Zucker zu sieden. Bier gab es ebenfalls in den ältesten Zeiten. Alle diese Künste sind nachher, besonders in der neuesten Zeit, durch allerlei, zum Theil höchst sinnreiche Erfindungen vervollkommnet worden. Araber wandten auch schon heiße Wasserdämpfe zum Kochen mancher Speisen an. Wie zahlreich waren aber in der neuesten Zeit die Erfindungen, welche zum Kochen, Heizen ꝛc. solcher Dämpfe gemacht worden sind!

§. 14.

Wasserpumpen und Feuerspritzen hatten die Griechen schon. Wie sehr sind aber auch diese in der neuern und neuesten Zeit vervollkommnet worden! Mit Brennspiegeln oder Hohlspiegeln machte der alte Grieche Archimedes bewunderungswürdige Experimente. In neuerer Zeit wurde der Gebrauch solcher Hohlspiegel zu manchen schönen und nützlichen Zwecken sehr vervielfältigt. Nur unvollkommen kannten die Alten die Eigenschaft der erhabenen, kugel- und linsenförmigen Gläser zur Vergrößerung, der hohlen Gläser zur Verkleinerung. Die eigentlichen Brillen aber kamen erst im dreizehnten, die Fernröhre und zusammengesetzten Mikroskope am Ende des sechszehnten Jahrhunderts zum Vorschein. Diese Instrumente, insbesondere die Fernröhre, gehören zu den allerwichtigsten Erfindungen seit Erschaffung der Welt. Welche große Entdeckungen am Himmel und welchen nützlichen Gebrauch, selbst im gemeinen Leben, haben wir ihnen nicht zu verdanken! An sie schließt sich in Hinsicht der Nutzbarkeit für Wissenschaften und Künste die um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts gemachte Erfindung des Barometers und Thermometers.

Die Erfindung der Luftballons, der Montgolfieren und Charlieren im letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts erregten bei den Erdbewohnern die höchste Bewunderung. Niemand hätte vorher gedacht, daß Menschen in der Luft Reisen

anstellen könnten. Besonders hoch geschätzt wurde ferner die von dem Amerikaner Franklin gemachte Erfindung des Blitzableiters. Welche Beruhigung gewährt derselbe den angstvollen Menschen zur Gewitterszeit! Die Erfindung der Voltaschen Säule im letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts eröffnete gleichsam eine neue Periode für manche Lehren der Physik und Chemie. Beide Wissenschaften, die Hand in Hand gehen, die in so vielen Stücken zur Aufklärung und höhern Kultur des Menschengeschlechts beitragen und auch viele Künste des gemeinen Lebens längst zu einem bedeutend höhern Grad von Vollkommenheit brachten, sind besonders seit fünfzig Jahren mit außerordentlich vielen Erfindungen und Entdeckungen bereichert worden.

§. 15.

Mathematik wurde schon von den Morgenländern getrieben, vorzüglich von den Chaldäern und Aegyptiern. Insbesondere hatten die Chaldäer die ältesten Astronomen, welche unter andern auch die Sonnenuhren erfanden. Freilich brachten erst die vielen großen wichtigen Erfindungen und Entdeckungen der neueren Jahrhunderte sowohl die Astronomie, als auch alle mathematische Disziplinen überhaupt auf die Höhe, worauf sie jetzt sich befinden. Welchen herrlichen Erfolg nicht blos für die Sternkunde, sondern auch für die Aufklärung im gemeinen Leben hat die im sechszehnten Jahrhundert gemachte Erfindung unseres jetzigen Weltsystems gehabt, wodurch Kopernikus den unsterblichsten Ruhm sich erwarb! Und wie wichtig für die Astronomie war seit des berühmten Herschels Zeit die Entdeckung der neuen Planeten! Was griechische Weltweise, wie Pythagoras, Plato, Thales, Euklides, Archimedes und Andere für Mathematik thaten, lebt noch in unserm Zeitalter fort und wird nicht untergehen, so lange die Welt steht. Hauptsächlich was Deutsche, Italiener, Britten und Franzosen vom fünfzehnten Jahrhundert an für dieselbe Wissenschaft leisteten, und oft mit großem Kampf gegen Aberglauben in finstern Zeiten und finstern Ländern leisteten, ist größer, als daß es sich beschreiben läßt.

Indier, Aegyptier und Griechen hatten schon allerlei mu-

sikalische Instrumente, womit sie sich und ihre Nebenmenschen ergötzten. Aegyptier und Hebräer machten besonders von Blasinstrumenten Gebrauch, z. B. von Hörnern, Trompeten und Posaunen. Aegyptier und Chaldäer trieben auch schon die Malerkunst; aber erst von den Griechen wurde diese Kunst auf eine bedeutendere Höhe gebracht. Außerordentlich viel leisteten in diesen Künsten später andere europäische Völker, namentlich Italiener, Deutsche, Franzosen und Niederländer.

§. 16.

Zu den allerwichtigsten Ereignissen seit Erschaffung der Welt gehört unstreitig die Entdeckung von Amerika durch Columbus am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts. Einen unbeschreibbar wichtigen Einfluß auf Länder- und Völkerkunde und auf so viele Künste des Lebens hat diese Entdeckung gemacht. Manche andere wichtige Ereignisse wirkten wieder auf andere Weise höchst nützlich für das Menschengeschlecht. Dahin kann man unter andern die Errichtung von Apotheken rechnen; dieß geschah im neunten Jahrhundert unserer Zeitrechnung zuerst von Arabern, welche solche Anstalten mehrere Jahrhunderte nachher auch in Europa, und zwar zuerst in Spanien, einführten. Früher hatten die Aerzte selbst diejenigen Arzneien bereitet, welche sie für die Patienten heilsam fanden. Und wie wenige Ereignisse seit Erschaffung der Welt waren wohl wichtiger, als die am Ende des achtzehnten Jahrhunderts von dem Engländer Jenner gemachte Erfindung der Kuhpocken-Impfung? Millionen Menschen ist seit dieser Zeit entweder Leben oder Gesundheit dadurch erhalten worden.

Erst die weitere Folge unseres Werks kann vollständig und möglichst genau die außerordentlich vielen Erfindungen und Entdeckungen aneinander reihen, welche bis jetzt auf der Erde gemacht worden sind.

Zweite Abtheilung.

Erfindungen und Entdeckungen in ökonomischen und technischen Künsten.

Erster Abschnitt.

Die Eßwaaren.

1. Getreidebau und Getreideveredlung, namentlich Pflügen, Säen, Dreschen und Getreide-Reinigen.

§. 17.

Die ersten Bedürfnisse des Menschen zur Erhaltung seines Lebens sind Essen und Trinken. Zum Essen dienen ihm entweder Früchte und andere Theile von mancherlei Pflanzen, oder verschiedentlich zubereitete Theile von mancherlei Thieren. Die allerwichtigste, den Menschen ganz unentbehrliche Pflanzenspeise macht das erst in Mehl und dann in Brod zu verwandelnde Getreide aus. Man gewinnt dasselbe auf Aeckern, die nach dem Pflügen mit Getreidekörnern besäet worden waren.

Der Pflug ist das wichtige Ackerwerkzeug, womit man das Pflügen, d. h. das Ziehen der Furchen in dem Acker verrichtet, um diesen zur Aufnahme des Samens locker und geschickt zu machen. Die Erfindung des Pflugs ist uralt. Der älteste Pflug bestand blos aus einem krummen langen Holze, etwa einem Holzaste, der von Natur eine geeignete Krümmung besaß. Der krumme Theil dieses Holzes wurde in die Erde gedrückt und an das andere Ende wurden Ochsen gespannt, die das Werkzeug so vorwärts ziehen mußten, daß jenes krumme Ende

Furchen in die Erde riß. An dem langen Holzstücke befand sich außerdem eine Handhabe, um den Pflug hinunterwärts drücken und lenken zu können. Auf eine so unvollkommene Art behalf man sich lange Zeit. Später setzte man an die Stelle des krummen Holzes, womit man die Erde aufriß, ein breites scharfes Eisen; auch versah man das Werkzeug, um es leichter fortbewegen zu können, mit ein Paar kleinen Rädern.

Der älteste Pflug, eigentlich nur ein Pflughaken, kann wie Fig. 1. T. I. ausgesehen haben. Von neueren Pflügen gab es bald verschiedene Gattungen; und noch immer kommen neue Arten von Pflügen zum Vorschein. Fast jedes Land hat eine eigene Art Pflug, wovon man an dem einen diesen, an dem andern jenen Vorzug rühmt. Die englischen und niederländischen Pflüge zeichnen sich durch eine leichte und zweckmäßige Bauart aus. Ein guter Pflug muß nämlich die Eigenschaft besitzen, daß er leicht regiert und behandelt werden kann, daß der eine Sterz nicht mehr als der andere braucht niedergedrückt zu werden, daß die Arbeit mit ihm kein Wühlen, sondern mehr ein ordentliches Losschneiden und Umheben der Erdfläche ist, daß die Furche auf der rechten Seite immer gleich tief ausfällt, daß das Streichbret die Furche nicht zu weit vom Lande schiebt, sondern sie nur gehörig umwendet.

§. 18.

Jeder Pflug von neuerer Art besteht aus dem Vorder- und Hintergestelle. Am Vordergestelle befinden sich die beiden Räder, mit Deichsel oder Gezünge, Vorlegwage, woran die Pferde ziehen, und eiserne Zugkette, welche das Vordergestell mit dem Hintergestelle verbindet. Die vornehmsten Theile des Pflugs sitzen am Hintergestelle, namentlich an dem langen dünnen Baume, welcher Grindel oder Pflugbaum heißt. An demselben sind die übrigen Theile des Pflugs befestigt; wie die Gretsäule oder Kriechsäule, welche den Grindel und Höft zusammenhält; das Höft oder Haupt, welches den Hintertheil des Pflugs trägt; der linke und rechte Arm des Sterzes oder Sturzes, wodurch der Pflug regiert wird; das Mollbret, welches die Erde so am Lande hält, daß sie nicht in den Pflugkasten fallen kann; das Streichbret, welches

die Furche umwendet; der Pflugdaumen, welcher das Höft und das Streichbret zusammenhält; die Scheide, welche beide Arme des Sterzes in der Mitte vereinigt; die Schleife oder der Schlitten, worauf der Pflug gefahren wird; das Vordereisen oder Sech, welches die Furche abschneidet; und das Hintereisen oder die Pflugschaar, welches die Furche aufhebt. Es gibt übrigens Pflüge mit unbeweglichem und solche mit beweglichem Streichbrete, auch solche mit zwei Streichbretern; ferner Pflüge mit einer Schaar und solche mit mehreren Schaaren; auch Pflüge mit einem Seche und solche mit zwei oder mit mehreren Sechen; u. s. w.

Fig. 2 und 3. Taf. I. sieht man ein Paar Pflüge neuerer Art abgebildet. Vorzüglich berühmt ist jetzt der niederländische oder Brabanter Pflug und der Pflug des Franzosen Lagrange.

§. 19.

Die Egge, welche die Alten gleichfalls schon kannten, ist ein mit hölzernen oder eisernen Zinken versehenes, aus hölzernen Schienen zusammengesetztes Gitter. Indem es auf dem gepflügten Lande hingezogen wird, so zerbricht es die übrig gebliebenen Erdklöße, macht es den Boden mürber und lockerer, reißt es das Unkraut aus und bedeckt den ausgestreuten Samen mit Erde. Hölzerne oder steinerne Walzen, mit oder ohne Stacheln, hat man im Alterthume gleichfalls schon gebraucht, um die Erdklöße zu zerbrechen und das gar zu leichte Land fester zu machen. Das Säen des Getreides, sowie mancher anderer Samen geschieht fast durchgehends noch immer, wie es schon im Alterthume der Fall war, mit der Hand aus einem Sacke, den der Säemann vor sich hängen hat. Säemaschinen sind eine Erfindung der neuern Zeit. Sie sollen dienen, die Getreidekörner (und andere Samenkörner) regelmäßig, in beliebiger Weite von einander möglichst schnell und bequem zu säen. Die gewöhnliche Säemaschine besteht in einem Kasten, durch welchen eine mit Däumlingen oder Hebezapfen besetzte Welle geht, die zugleich die Axe zweier Räder abgibt. Diese Welle befördert das Herausfallen der Körner, womit der Kasten

gefüllt ist, durch die in bestimmter Entfernung gemachten Löcher des Bodenbrets.

§. 20.

Die Erfindung einer solchen Säemaschine ist wahrscheinlich im sechszehnten Jahrhundert von einem Italiener gemacht worden. Gewöhnlich wird ein gewisser Joseph von Locatelli dafür angegeben; alsdann müßte sie aber erst kurz nach der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts gemacht worden seyn, obgleich es gewiß ist, daß man die Maschine schon hundert Jahre früher kannte. Später wurde sie sehr vervollkommnet und viele neue Arten derselben wurden erfunden, z. B. von den Engländern Worlidge, Tull, Randall, Arbutnoth, Willey, Gainsborough, Bestland, Horn, Anstruther, Harvey, Lowther, Barnes, Winter, Cook, Wright, Swanwick, Darwin rc.; von den Schweden Westbeck, Hellström, Thauberg und Cronstedt; von den Franzosen Duhamel, de Montesui, Diancourt, de Villiers, Chateauvieux, Soumille, Geneté und Brün du Condamine; die Italiener Ricetti und Ranconi; die Deutschen Kleber und Melzer; und der Schweizer Tschiffeli. Die meisten Säemaschinen sind zugleich mit Pflug und Egge verbunden, um damit zugleich pflügen, säen und eggen zu können.

§. 21.

Eine der besten Säemaschinen, die Cook'sche, Fig. 1. Taf. II. ist auf folgende Art eingerichtet. Die Axe zweier Wagenräder, die auf dem Boden herauslaufen, trägt auf jeder Seite ein kleines Stirnrad, welches in ein größeres Stirnrad eingreift; die gemeinschaftliche Axe dieser größern Stirnräder aber trägt eine Walze, auf der eine Anzahl löffelförmiger Röhren so, wie sonst Däumlinge einer Welle, vertheilt sind. Diese haben unter sich einen Kasten mit dem Getreide (oder sonstigem Samen), neben sich aber die Säetrichter. Wird nun die Maschine über den Acker gefahren, drehen sich also die Wagenräder um, so werden auch die Stirnräder, die Walze und die Löffel in Umlauf gesetzt. Letztere schöpfen dann die Getreidekörner (oder sonstigen Samen) und werfen ihn, wenn sie oben herumgekommen sind, in die Trichter, welche mit ihrer untern engen

Oeffnung nahe über der Furche herausgehen. Hinter den Trichtern schleift die Egge oder der Rechen, welcher die Körner mit Erde bedeckt. Vor dem Getreidekasten ist ein größerer Kasten, aus welchem die Körner mittelst eines Schiebers in jenen herabgelassen werden. Vor den Trichtern aber streicht der Pflug hin, welcher die Furchen kurz vorher macht, ehe das Säen geschieht. Ein Pferd zieht die Maschine und ein Mensch regiert sie.

Bei der Säemaschine des Tschiffeli sind fünf oder mehr in gerader Linie zwischen dem Gestelle an einander liegende Trichter, worein die Körner geschüttet werden, vermöge eigener Blätter unter ihrer Oeffnung und einer Feder in einen solchen Zustand versetzt, daß immer nur ein Korn herausfallen kann, wenn die Trichter gerüttelt werden. Das Rütteln geschieht durch gewisse Arme, welche ein besonderer Ansatz oder hervorstehender Theil der Welle, woran die Räder sitzen, in Bewegung bringt. Vorn an der Maschine befinden sich die Pflugmesser und zwar so viele, als Trichter da sind, und mit diesen in einerlei Richtung. Dieselbe Maschine führt eine zehn Zacken enthaltende Egge hinter sich her. So viele sinnreiche Säemaschinen es indessen auch gibt, so ist bis jetzt doch noch keine in allgemeinen Gebrauch gekommen.

§. 22.

In den ältesten Zeiten wurden Getreidekörner aus den Aehren des abgemäheten Getreides herausgetreten. Am meisten mußten dieß zusammengekoppelte Ochsen thun. Man nahm aber auch Kühe, Pferde, Esel oder Maulthiere dazu. Gewöhnlich wurden dabei die Garben unter freiem Himmel in die Runde ausgebreitet. Aber auch das Ausfahren der Körner durch Wagen oder Schlitten, Dreschwagen und Dreschschlitten, ist eine ganz alte Methode, die selbst jetzt noch in der Türkei, in Asien ꝛc. üblich ist. Wagen oder Schlitten wurden mit Ochsen oder Pferden bespannt und mußten beim Herumfahren auf dem in einem großen Kreise herumgelegten Getreide die Körner ausdrücken. Die Römer wandten dazu auch oft hölzerne mit Steinen beschwerte, auf der untern Fläche gekerbte, mit Pferden oder Ochsen bespannte Tafeln an. Indessen war das Ausklopfen oder Ausschlagen der Körner

aus den Aehren mittelst des Dreschflegels gleichfalls schon bei alten Völkern üblich.

§. 23.

Um Arbeiter zu sparen und eine größere Anzahl Körner in kürzerer Zeit aus den Aehren herauszubringen, sind in neuerer Zeit Dreschmaschinen oder Dreschmühlen erfunden worden, zu deren Betreibung man nicht blos Menschen oder Thiere, sondern auch wohl fließendes Wasser, wie bei anderen Mühlen, gebraucht. Das Dreschen wird bei diesen Maschinen entweder durch Stampfer (Stempel) verrichtet, welche auf die Aehren niederfallen müssen, oder durch Dreschflegel, welche durch die Maschine in Thätigkeit gesetzt werden, oder durch Walzen, welche über die Aehren hinrollen. Die Garben bleiben entweder unbeweglich auf ihrer Stelle liegen, in die man sie vor dem Anfange des Dreschens gelegt hatte; oder sie werden durch Menschen erst untergelegt, wenn die Maschine schon in Thätigkeit gesetzt ist; oder die Dreschtenne selbst bewegt sich zugleich mit der arbeitenden Maschine und treibt die Garben unter die Stampfer, Schlägel, Dreschflegel u. dgl., und kommt hernach wieder unter ihnen hervor.

Die älteste der bekannten Dreschmaschinen ist die Fig. 2. Taf. II. abgebildete, welche ein Herr von Ambotten zu Padbern in Kurland im Jahr 1670 erfunden hat und im Jahr 1679 durch Feuer zu Grunde gerichtet wurde. Eine runde Dreschtenne (Dreschboden) bewegte sich langsam so herum, daß, indem eine Anzahl Dreschflegel droschen, eine Person auf der andern Seite das Stroh wegnehmen und frische Garben auflegen konnte. Der Dreschboden war nach dem Mittelpunkte zu etwas vertieft und daselbst durchlöchert. Unter diesem durchlöcherten Theile befand sich ein Mühltrichter, an dessen unterster Oeffnung ein stets blasender Blasebalg angebracht war. Vor demselben befand sich eine fensterartige Oeffnung des Spreukastens, unter dem Blasebalge ein schräg stehender gerüttelter eiserner Mühlstab (ein Rührnagel) und unter diesem, zur Aufnahme der Körner, ein besonderer Kornkasten. Durch das Drehen des Dreschbodens rüttelte das ausgedroschene Korn sich selbst nach dem durchlöcherten Mittelpunkte hin, fiel in den

Trichter, wurde durch den Blasebalg von der Spreu befreit, die der Spreukasten aufnahm, fiel dann auf das Sieb und von diesem in den Kornkasten. Von Däumlingen oder Hebezapfen der umlaufenden Wasserrad-Welle wurden die Dreschflegel in Thätigkeit gesetzt. Die Stange jedes Dreschflegels war nämlich nahe an ihrem Ende zwischen einer Säule um einen Bolzen beweglich, und ganz am Ende derselben Stange hing von diesem Ende eine andere Stange lothrecht und zwar so herab, daß ihr Ende in die Nähe der Däumlings-Welle kam. Die lothrecht herabhängende Stange hatte an ihrem untern Ende einen Absatz oder Fuß, der von den Däumlingen der umlaufenden Wasserrad-Welle von oben gefaßt wurde. So wurde die Stange herunterwärts gezogen, eben dadurch kamen die Dreschflegel in eine schlagende Bewegung und droschen das unter ihnen liegende Getreide. Die Däumlinge waren auf der Welle so vertheilt, daß das Dreschen gleichsam nach dem Takte geschah.

§. 24.

Viele Dreschmaschinen von anderer Einrichtung sind nachher erfunden worden, z. B. von Wiegand, Trötzel, Knorr, Schißler, Fester, Holfeld, Hahn, Helten, Dobeln, Manig, Peßler, Terzelius, Gersdorf, Silberschlag, Melzer, Missel, Reedman, Meikle, Wardrops, Clarke, Evers, Flachat, Lester, Person, du Quet und Andere. Eine der neuesten ist die Fig. 3. Taf. II., wo sie so dargestellt ist, als wenn Pferde sie treiben sollen. An einem vertikalen Wellbaume a b, der zum Vorspannen der Pferde einen horizontalen Hebel c d enthält, befindet sich nach oben zu ein horizontales Stirnrad e, welches in einen Trilling f eingreift. Dieser Trilling hat wieder einen vertikalen Wellbaum g h, mit einem horizontalen Hebel, woran ein gekerbter Kegel k von hartem Holze so angebracht ist, daß derselbe sich daran so umdrehen kann, wie ein Wagenrad um seine Axe. Unter diesem Kegel ist der Dreschboden. Gehen nun die Pferde auf dem Fußboden im Kreise herum, so drehen sie den vertikalen Wellbaum a b um seine Axe, und durch den Eingriff des Stirnrades e in das Getriebe f muß dann auch g h um seine Axe getrieben werden, und der gekerbte Kegel k auf dem Dreschboden

im Kreise herumlaufen, folglich aus den unter ihn gelegten Aehren die Körner herausdrücken.

Durch Werfen mit Schaufeln und durch Sieben reinigte man schon in alten Zeiten das ausgedroschene Getreide von Spreu und anderen fremdartigen Theilen. In der neuern Zeit aber, und zwar, wie dieß schon bei der Ambotten'schen Dreschmaschine der Fall war, bald nach der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, hatte man eigene mechanische Vorrichtungen dazu erfunden, deren Haupttheile entweder in Blasebälgen, oder in Sieben und umlaufenden Windrädern (Flügelrädern, die einen Wind machten) bestanden. Die Getreide-Reinigungs-Maschinen oder Kornfegen der Schweden Eliander, Ljnuggquist und Cronstedt; der Franzosen du Hamel, du Monceau, Poix; der Deutschen Ernst, Claußen u. A. wurden berühmt. Meistens setzt man solche Maschinen durch eine Kurbel in Thätigkeit. Eine sorgfältige Reinigung des Getreides hatte immer auf die Güte des Mehls vielen Einfluß.

2. Mahlen des Getreides zu Mehl, Grütze und Graupen.

§. 25.

Wenn es auch scheint, daß man, um das Getreide zur Speise zu benutzen, längere Zeit sich damit beholfen habe, es zu rösten und mit einer Keule in einem Mörser zu zerstoßen, so muß man doch auch bald darauf verfallen seyn, das Stoßen in ein Zerreiben mit einer Keule zu verwandeln. Der Keule gab man unten an der reibenden Fläche wahrscheinlich auch Kerben oder Reifen. So hatte man, wenn die Keule in die Runde herumgetrieben wurde, schon eine Art Handmühle. Der Bequemlichkeit wegen ließ man den Stiel der Keule, um ihn in lothrechter Lage zu erhalten, durch das Loch eines über dem Mörser befindlichen Brets oder Deckels gehen, und gab ihm oben zum Drehen eine Kurbel. Man nahm nachher, statt des wirklichen Mörsers, einen wie ein flaches Kugelstück ausgehöhlten Stein und ließ in diese Höhlung einen andern flachrunden Stein passen. So kam die Maschine einer wirklichen

Hand-Mahlmühle schon näher; und so wird sie, wie man später an Ueberresten alter ausgegrabener Mühlsteine sah, wohl die Gestalt wie Fig. 4. Taf. II. gehabt haben. Der um seine Axe laufende obere Stein wurde Läufer, μυλος, Meta, Turbo; der festliegende untere Stein Bodenstein, ὀνος, Catillus genannt. Anfangs war das Mahlen eine Arbeit der Weiber, vornehmlich der Sklavinnen; später mußten Leibeigene diese Arbeit verrichten; man legte ihnen eine hölzerne Scheibe um den Hals, damit sie kein Mehl mit der Hand zum Munde bringen könnten.

Der untere Stein stand mit seiner Höhlung so weit vor dem obern hervor, daß man da das Getreide hineinschütten konnte, welches dann der obere Stein faßte und unter sich hineintrieb. Wollte man die zerriebene Masse heraus haben, so mußte man freilich den obern Stein in die Höhe heben. Das war beschwerlich und unvollkommen. Es war daher kein Wunder, daß man auf ein anderes Mittel dachte, das Getreide zwischen die Steine zu bringen. Deßwegen gab man dem Läufer in der Mitte ein großes rundes Loch, in welches man die Körner hinein laufen ließ. Nun mußte aber doch, unerachtet dieses Lochs, der Läufer von einer Stange, einer Spindel u. dgl. unterstützt seyn. Deßwegen führte man über die Mitte des Lochs einen eisernen Steg, die Haue, welche ein nach oben zu enger auslaufendes viereckigtes (pyramidenförmiges) Loch hatte, zur Aufnahme des eben so gestalteten viereckigten obern Endes einer durch die Mitte des Bodensteins hindurchgehenden Spindel (des Mühleisens) a b Fig. 1. Taf. III. Neben der Haue war das Loch noch geräumig genug, um das Getreide hineinschütten zu können. An der Spindel saß ein horizontales Kammrad c fest, welches in ein Getriebe d eingriff, dessen Welle eine Kurbel f zum Drehen enthielt. Drehte nun ein Mensch wirklich diese Kurbel um, so kam durch den Eingriff des Getriebes und Rades auch der Läufer in Umschwung und das Zermahlen des Getreides geschah. Beide Mühlsteine waren von einem faßartigen Gehäuse, der Zarge, umgeben, welche das zermalmte Getreide beisammen erhielt und es nur aus einem untern Loche herausfallen ließ.

§. 26.

Um die Mühlen wirksamer zu machen, so mußte man alle Theile, auch die Mühlsteine, größer einrichten, und weil dann die Menschenkraft zu schwach war, die Maschine in Bewegung zu setzen, so ließ man sie von Pferden treiben. Man denke sich das Kammrad c Fig. 1. von der Spindel a b hinweg, denke sich diese als einen starken runden Wellbaum, nach unten zu mit einem horizontalen Hebel, an dessen Ende ein Pferd gespannt werden kann, oben mit einem runden Mühleisen, welches die Mitte des Bodensteins durchbohrt und an seinem viereckigten Ende auf die beschriebene Art den Läufer trägt, so wird man die Beschaffenheit der Mühle leicht einsehen. Der Läufer wird in Umschwung kommen, sobald das Pferd im Kreise herumgeht und dadurch den vertikalen Wellbaum um seine Axe treibt. So hatte man die einfachste Art von Pferde- oder Roßmühlen, wie die Alten sie einige Zeit nach Erfindung der Handmühlen besaßen.

Bald richteten sie aber auch die Roßmühlen wirksamer und bequemer ein, indem sie mit dem vertikalen Wellbaume Fig. 2. Taf. III., an dessen Hebel f das Pferd gespannt wurde, ein Stirnrad c verbanden, welches in den Trilling d eingriff, dessen nach oben zu verlängerte Welle vermöge des Mühleisens auf die bekannte Art den Läufer trug.

§. 27.

Sehr schön und sehr wichtig für alle nachfolgende Zeitalter war der Gedanke, fließende Wasser zur Treibung von Mühlen anzuwenden und dadurch nicht blos die Menschen, sondern auch die Thiere zu gleichem Zwecke zu sparen. Man brachte nämlich große Räder, Wasserräder, Mühlräder, deren Peripherie mit Schaufeln besetzt war, so über dem fließenden Wasser an, daß dieses die Schaufeln treffen oder stoßen und dadurch die Räder in Umdrehung setzen mußte. Durch gezahnte Räder und Getriebe wurde dann die Bewegung der Wasserräder bis zu den Läufern hin fortgeleitet. Wasserräder von jener Art, welche durch den Stoß des Wassers unten an die Schaufeln umgetrieben wurden, nennt man unterschlächtige. Sie kommen bei Flüssen vor, welche in Thälern dahin

laufen. Die von ihnen in Thätigkeit gesetzten Mühlen heißen unterschlächtige Wassermühlen. Wer sie erfunden hat, wann und wo sie erfunden sind, wissen wir nicht. Nur so viel scheint ausgemacht, daß die Erfindung in die Zeiten des Julius Cäsar und des Cicero fällt. Wenigstens in Asien hatte man damals schon Wassermühlen. In Rom wurden die ersten Mühlen dieser Art im vierten Jahrhundert an den Kanälen angelegt, welche das Wasser nach Rom führten. Als Vitiges, König der Gothen, im Jahr 536 den Belisarius in Rom belagerte, da ließ er die 14 großen kostbaren Wasserleitungen, welche die Stadt mit Wasser versorgten und zugleich jene Mühlen trieben, insgesammt verstopfen. Dieß hätte die Belagerten allerdings in Hinsicht der Mehlgewinnung in Verlegenheit setzen können, wenn nicht Belisarius auf den Gedanken gerathen wäre, Mühlen, die er auf Schiffe setzen ließ, von der Tiber treiben zu lassen. So entstanden nun die ersten Schiffmühlen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man bald nach der Erfindung der unterschlächtigen Wassermühlen auch die oberschlächtigen erfand. Man sah Bäche von Anhöhen herabfließen; wie leicht mußte man dadurch auf den Gedanken kommen, auch dieses Wasser zur Treibung der Mühlen, nicht durch den Stoß von unten, sondern durch des Wassers Gewicht von oben anzuwenden. Man vertheilte daher auf der Peripherie eines Rades, in gleicher Entfernung von einander, gewisse Kasten, Behältnisse oder Zellen, in die auf der einen Seite des Rades das Wasser floß, nachdem es vorher in eine Rinne eingefaßt worden war. Durch das Gewicht des Wassers in den Behältnissen erhielt das Rad auf dieser Seite die Ueberwucht, und drehte sich nach der Richtung des Wasserdrucks um; und weil für jede unten ihr Wasser ausgießende Zelle oben immer wieder eine leere Wasser erhielt, so blieb jene Ueberwucht, folglich auch das Rad in Umdrehung. — Daß übrigens neben den Wassermühlen immer auch noch Thiermühlen und Handmülen zum Mahlen gebraucht wurden, wie es selbst heutigen Tages noch hin und wieder geschieht, kann man leicht denken.

§. 28.

Als im eilften und zwölften Jahrhundert die Wassermühlen auch in Deutschland viel allgemeiner geworden waren, da hatte man so eben auch die Windmühlen, und zwar höchst wahrscheinlich in Deutschland, für Gegenden erfunden, denen es an fließendem Wasser fehlte. Diese Windmühlen, auch jetzt noch immer deutsche Windmühlen genannt, waren Bockmühlen, d. h. solche leicht aus Holz gebaute Mühlen, Fig. 3. Taf. III., welche man auf einem vertikalen Wellbaume, vermöge eines unten darin befestigten langen Hebels, mit allem, was darin ist, zwischen einem auf der Erde feststehenden Bocke oder Gestelle um sich selbst herumdrehen kann, damit man die vier großen Flügel nach derjenigen Himmelsgegend zu richten im Stande sey, wo der Wind jedesmal herkommt. Die Flügel, wovon jeder wohl 40 bis 60 und mehr Fuß lang ist, stecken an demjenigen Ende eines großen horizontalen Wellbaums, welches zum Dache der Mühle hinausragt; und haben gegen die Vertikalfläche eine solche Schräge, daß der darauf blasende Wind dadurch den Wellbaum in Umdrehung setzen kann. Diese Bewegung wird wieder, wie man in der Figur 3. sieht, durch Räder und Getriebe nach dem Läufer hin fortgepflanzt, um denselben zu einem schnellen Umlaufe zu bringen.

Erst um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts erfand ein Flanderer die sogenannten holländischen Windmühlen, oder diejenigen, bei welchen blos das runde Dach mit Flügeln und Flügelwelle umgedreht zu werden braucht, um die Flügel nach dem Winde zu richten. Da das Hauptgebäude dieser Mühlen, gewöhnlich von Gestalt eines Thurmes, fest an die Erde gebaut, folglich von Stein seyn kann, so sind sie natürlich dauerhafter, und nicht so leicht von Stürmen umzuwerfen, als die Bockmühlen. — Fig. 4. Taf. III. sieht man eine solche holländische Windmühle. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfand man auch horizontale Windmühlen, d. h. solche, deren Flügel sich in einer horizontalen Fläche umdrehten, während die gewöhnlichen, vertikalen Windmühlen in einer vertikalen Fläche umlaufen. Die horizontalen Windflügel befinden sich an einem vertikalen Wellbaume. Sie drehen sich

nicht an der Seite des Mühlengebäudes, sondern ganz oben über dem Dache um. Nie brauchen sie nach dem Winde gerichtet zu werden, dieser mag von einer Gegend her blasen, von welcher er wolle. Sie bestehen nämlich entweder aus einer Art Klappen, die nach der einen Seite, durch das Daranschlagen des Windes selbst, immer verschlossen, nach der andern immer offen sind; oder aus segelähnlichen Flächen, die sich durch eine eigene Art von Construction auf der einen Seite emporstellen, um sich da von dem Winde treffen und fortschieben zu lassen, auf der andern sich niederlegen, um den Wind vorbeistreichen zu lassen. Nach der Richtung der getroffenen Seite geschieht also die Umdrehung der Flügel, und diese Richtung ist immer einerlei, ob der Wind von Norden, oder von Süden, oder von Westen, oder von Osten &c. herweht. Indessen gibt es noch keine horizontale Windmühle, die so kräftig und so stetig ginge, als eine gute vertikale.

In neuerer Zeit hat man auch Windmühlen, namentlich vertikale, mit sechs oder acht Flügeln gebaut; und geschickte Mechaniker, vorzüglich Engländer, wie Seneaton, Beatson und Hooper, haben mancherlei Verbesserungen mit ihnen vorgenommen. Curbitt hat schon im Jahre 1807 durch eigene Regulatoren den Gang derselben gleichförmiger zu machen gesucht.

§. 29.

Bei den alten Mühlen (Handmühlen, Thiermühlen und Wassermühlen) wurde das von den Steinen zermalmte Getreide auf Handsiebe gebracht, um dadurch das Mehl von der Kleie abzusondern. Erst zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts wurde, wahrscheinlich in Deutschland, das mit dem Mahlwerke verbundene Beutelwerk erfunden. Nahe unter den Mühlsteinen wurde nämlich von einem Loche der Zarge aus ein Beutel von dünnem lockerem Zeuge schräg durch einen Kasten bis zu einem Loche in der vordern Wand desselben ausgespannt. In diesem Beutel lief das von den Mühlsteinen zermalmte Getreide herab. Durch mit ihm und der umlaufenden vertikalen Getriebe-Welle verbundene Stücke und Hebel wurde der Beutel geschüttelt, und so stäubte er das Mehl zu seinen Poren

heraus, während die Kleie vorn zu der Wand des Kastens herauslief.

Wohl etwas früher war schon dasjenige Rüttelwerk erfunden worden, wodurch das Getreide gleichförmig in das Läuferauge hineinzulaufen gezwungen wird. Nämlich der Rumpf oder das über dem Läufer, etwas zur Seite desselben befestigte trichterförmige Behältniß, in welches man das Getreide schüttet, hat einen beweglichen Boden, von welchem ein elastischer Stecken schräg gegen die Wand des Läuferauges herabgeht. Die Wand des Läuferauges besteht nämlich aus einem starken eisernen Ringe mit Staffeln. So wie sich nun der Läufer umdreht, so fällt jener Stecken von Staffel zu Staffel; dadurch kommt er in eine rüttelnde Bewegung, welche sich dem Boden des Rumpfes mittheilt. Zu einem Seitenloche des Bodens, das sich durch Emporheben und Niederlassen des letztern verkleinern und vergrößern läßt, läuft das Getreide in das Läuferauge und von da kommt es dann zwischen die beiden Mühlsteine. — So eine vollständige Wassermühle sieht man Fig. 1. Taf. IV.

§. 30.

Die Handmühlen, welche man unter manchen Umständen noch immer gebraucht, wurden seit dem Anfange des siebzehnten Jahrhunderts durch Anbringung des Schwungrades sehr vervollkommnet. Das Schwungrad ist nämlich ein großes ungezahntes Rad mit ungezahntem schweren Kranze oder Ringe. Mit seinem Mittelpunkte wird es an diejenige horizontale Welle, z. B. an d Fig. 1. Taf. III. befestigt, welche mit der Kurbel umgedreht wird. Eine besondere Kurbel, wie f, hat man dann auch nicht einmal nöthig; denn das Schwungrad selbst braucht nur an einem Arme einen Handgriff zu erhalten. Das Schwungrad hat die Eigenschaft, vermöge seiner Trägheit oder seines Beharrungsvermögens, noch immer eine Zeitlang in Bewegung zu bleiben, wenn auch die bewegende Kraft einige Sekunden lang davon entfernt wird; oder noch mit einerlei Geschwindigkeit sich fortzubewegen, wenn auch die darauf wirkende Kraft mehrere Sekunden lang schwächer wird. Kurz, es dient zur möglichsten Erhaltung der Gleichförmigkeit und zu großer Erleichterung des Menschen, welcher daran das Drehen verrichtet.

Uebrigens wendet man es nicht blos bei Handmahlmühlen, sondern auch bei vielen anderen Maschinen an, die mit der Hand gedreht werden.

Neue Arten von Handmühlen, oder wenigstens Veränderungen und Verbesserungen daran, erfanden im achtzehnten und in unserem jetzigen neunzehnten Jahrhundert unter andern die Franzosen Mansard und Durand; der Engländer Rustall; die Deutschen Hof, Müller, Ernst und Eberbach; die Schweden Brelin und Dalgren. Unter den Feldmühlen, welche Armeen mit sich in's Feld führen, kommt gleichfalls eine Art von Handmühlen vor; sonst rechnet man dahin gewöhnlich die Wagenmühlen oder solche auf eigenen großen Wagen mitgeführte Mühlen, die man an irgend einer beliebigen Stelle im Felde von denjenigen Pferden treiben läßt, welche den Wagen fortgezogen hatten, wie Fig. 5. Taf. III. Solche Wagenmühlen soll der italienische Ingenieur Pompeo Targone am Ende des sechszehnten Jahrhunderts zuerst eingeführt haben. Der Engländer Walker verbesserte sie in der neuesten Zeit. Auch Ochsenmühlen mit schief liegenden Treträdern oder Tretscheiben, wie Fig. 6. Taf. III., gab es schon vor mehreren Jahrhunderten. Jetzt sieht man solche Mühlen nur noch selten. Die vor wenigen Jahren in England erfundene Strafmühle, Zuchthausmühle oder Tretmühle für Gefangenhäuser mit einem sehr langen, von vielen Menschen getretenen Tretrade, ist berühmt geworden. Schon einige Zeit vorher hatte Eckhardt in London Tretmühlen mit mehreren Treträdern an einer Welle erfunden, um Menschen oder Thiere, welche die Mühle durch Treten in Bewegung setzen, abwechselnd ausruhen zu lassen.

§. 31.

In England kamen zuerst Mühlen mit eisernen Rädern, eisernen Wellen, auch eisernen Wasserrädern und eisernen Gerinnen zum Vorschein. Jetzt sind solche eiserne Mühlen auch in Deutschland allgemeiner geworden. Namentlich findet man sie bei den schönen, in neuester Zeit auch hin und wieder in Deutschland angelegten englisch-amerikanischen sogenannten Kunstmühlen. Statt der bisherigen Kammräder, wo-

durch man eine horizontale Bewegung in eine vertikale, und umgekehrt eine vertikale Bewegung in eine horizontale verwandelt, wie man bei d und c Fig. 1. Taf. III. sieht, wandte man in diesen Kunstmühlen, welche die Amerikaner schon vor vierzig Jahren erfanden, die Engländer später noch vervollkommneten, auch sogenannte konische oder kegelförmige Räder Fig. 2. Taf. IV. an. Solche Räder waren früher für Krempel- und Spinn-Maschinen erfunden worden. Selbst von Scheiben, Rollen und herumgeschlagenen endlosen Bändern oder Riemen, statt der Räder und Getriebe, wird jetzt in den Kunstmühlen Gebrauch gemacht, wie man in derselben Figur sieht.

Als man das Räderwerk der Mühlen (nicht blos der Mahlmühlen allein, sondern auch anderer Mühlen und sonstiger Maschinen) in neuester Zeit so sehr verbessert, besonders die Reibung der an einander sich bewegenden Theile so sehr vermindert hatte, da konnte man mit einer viel geringern bewegenden Kraft weit mehr als früher bei den gewöhnlichen Mühlen ausrichten. So gibt es in Deutschland, wie z. B. in Berg bei Stuttgart, solche Kunstmühlen, bei welchen ein Wasserrad vier vollständige Mahlgänge treibt. Aber dieß nicht allein, sondern noch manches andere (§. 32) macht die Vorzüge der englisch-amerikanischen Mühlen aus.

§. 32.

Man hatte zwar längst gewußt, daß das Mehl desto besser ausfällt, je härter und poröser die Mühlsteine sind, welche das Getreide zermalmen; die Amerikaner aber, besonders ein gewisser Evans, zeigten seit 40 Jahren an ihren Mühlen zuerst deutlich, daß das Mehl um desto vollkommener wird, mit einem je geringern Drucke das Zermahlen geschieht und je mehr das Zermahlen ein Zerschneiden von den scharfen Steintheilchen, statt eines Zerdrückens ist. Alsdann braucht auch das Getreide, zur Verhütung des starken Erhitzens, nicht befeuchtet zu werden, was zur Güte und Haltbarkeit des Mehls gar viel beiträgt. In den gewöhnlichen Mühlen wird das Getreide entweder gar nicht, oder auf eine sehr unvollkommene Art gereinigt. In den englisch-amerikanischen Mühlen hingegen sind dazu eigene Sieb-, Wind- und Bürsten-Werke in Thätigkeit.

Auch geschieht bei ihnen das Mahlen und Beuteln viel vollkommener, und ohne daß durch das Verstäuben etwas Bedeutendes verloren geht. Ferner enthalten sie eigene mechanische Vorrichtungen zum Ausbreiten des Mehls für das Umwenden und Abkühlen desselben; die Kleien-Absonderung durch Beuteln und Sieben ist bei ihnen viel genauer und vollständiger, da schon die Steine selbst so beschaffen sind, daß sie die Kleienhaut beinahe vollständig von der Mehlsubstanz trennen. Zugleich sind hier die Siebvorrichtungen von der Art, daß man durch ein einziges Sieben mehrere Mehlsorten auf einmal bekommt. Unter den Sieben sind cylindrische sogenannte Rollsiebe von den feinsten Seidenfäden, wo mehrere dergleichen wie Hüllen in einander stecken, das eine immer mit feineren Löchern, als das andere. So kann man ausnehmend schönes, feines und schneeweißes Mehl in mehreren Sorten bekommen.

§. 33.

Im Jahr 1747 hatte Segner in Göttingen seine Rückwirkungsmaschine (Rückwirkungsrad, Reaktionsrad) erfunden, welches aus einem vertikalen, hohlen, um Zapfen laufenden, oben offenen Cylinder besteht, der unten zwei, vier oder mehr gleich lange und gleich weite Röhren enthält, deren innerer Raum mit dem innern Raume des Cylinders Gemeinschaft hat. Diese Röhren sind an ihren Enden verschlossen; jede derselben enthält aber nahe an dem Ende eine kleine Seitenöffnung, und zwar bei jeder nach einerlei Gegend zu. Fließt nun Wasser in den Cylinder, so kommt dieß auch in die horizontalen Seitenröhren und läuft zu deren Seitenöffnung heraus; dadurch wird der Druck des Wassers auf die Röhrenwände nach der entgegengesetzten Richtung größer, als auf derjenigen Seite, wo das Wasser ausläuft; folglich dreht sich der Cylinder nach jener Gegend zu um seine Axe. Der Engländer Barker richtete diese Maschine mehrere Jahre nachher zu einer Wassermühle ohne Rad und Trilling, wie Fig. 3. Taf. IV. ein, indem er den obern Zapfen des Cylinders durch die Mitte eines fest liegenden Mühlsteins oder Bodensteins führte und auf das Ende dieses Zapfen den Läufer eben so befestigte, als bei den gewöhnlichen Mahlmühlen. Natürlich

mußte nun der Läufer die umdrehende Bewegung des Cylinders mitmachen. Die übrigen Theile der Mühle, wie Rumpf, Rüttelwerk und Beutelwerk konnte Barker leicht auf die gewöhnliche Art mit dem Läufer in Verbindung bringen. Indessen ist diese Wassermühle, trotz der Verbesserungen, welche der Engländer Ramsey und der Deutsche Hollenberg mit ihr vornahmen, nie in rechte Anwendung gekommen. Die Kraft des Wasserdrucks fand man dazu nicht stark genug.

Seit der Erfindung der Dampfmaschinen, namentlich seit dem letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts sind hin und wieder auch Dampfmühlen, nämlich Mühlen, die eine Dampfmaschine treibt, angelegt worden. Doch hat man die Dampfmaschinen zur Betreibung von Mahlmühlen bisher noch viel weniger benutzt, als zur Betreibung anderer Maschinen, als zur Betreibung von Schiffen u. dgl. Uebrigens gewannen in der neuesten Zeit nicht blos die Mahlmühlen, sondern auch alle übrigen Arten von Mühlen, nach allen ihren Theilen dadurch an Vollkommenheit, daß man die geläuterten Grundsätze der Mechanik und manche nützliche Erfindung in dieser Wissenschaft darauf anwandte.

§. 34.

Schon in älteren Zeiten kochte man zu Suppe und Brei solches Getreide, welches man blos von der Hülse befreit hatte. Am meisten geschah ein solches Entfernen der Hülse mit Gerste, Hafer und Weizen, auch mit Hirse und Heidekorn (Buchweizen), und zwar durch Stampfen, durch Sieben und Werfen oder Blasen. Durch Werfen mit Schaufeln flogen die schweren Körner weiter, als die leichte Hülse oder Spreu, und durch Blasen mit Blasebälgen oder mit Windrädern trieb man die leichte Hülse und jeden anderen leichten Stoff weiter hinweg, als die Körner. Als man solches enthülsete Getreide auch zwischen zwei Mühlsteinen gröblich zerreißen oder schroten ließ, da entstand Grütze daraus, wovon man die feinere Gries nannte. Später ließ man das Enthülsen, Zerreißen und Abspitzen des Getreides durch eigene Mühlen, die Graupenmühlen, in einer Operation verrichten. Diese Mühlen, eine deutsche Erfindung des siebzehnten Jahrhunderts, gaben den Getreidekörnern und

Getreidestücken eine hübsche kugelförmige Gestalt, wie Perlen; deßwegen erhielten auch die Körner, namentlich die feinsten von ihnen, den Namen Perlgraupen. Die Hauptveränderung der Graupenmühlen gegen die gewöhnlichen Mahlmühlen, besteht darin, daß der Läufer nicht mit seiner Grundfläche, sondern mit seinem Umfange, der rauh behauen ist, arbeitet, daß er keinen Bodenstein unter sich hat, sondern in einer hölzernen Einfassung oder Zarge herumläuft, welche inwendig an ihrem walzenförmigen Umfange mit reibeisenförmigem Blech beschlagen ist, und daß der Läufer kein Läuferauge, sondern dafür eine runde erhabene Oberfläche hat, auf welche das Getreide geschüttet wird. Letzteres läuft von da herab zwischen den Umfang des Steins und das reibeisenförmige Blech, um sich daselbst durch die schnelle Umdrehung des Steins herumjagen, enthülsen und abrunden zu lassen. Aus einem Loche der Zarge läuft es auf ein gerütteltes Siebwerk, über welchem eine Welle mit Windflügeln sich umdreht, um es dadurch von der Spreu zu befreien und zugleich in mehrere Sorten abzusondern.

In Holland wurde die erste Graupenmühle, nach dem Muster einer deutschen, im Jahr 1660 zu Saardam angelegt. Man nannte sie anfangs Pellikaan; nur sparsam ernährte sie eine Familie. Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts aber hatte Saardam allein schon fünfzig Graupenmühlen, von deren Betrieb die Eigenthümer reichlich leben konnten. Die holländischen Graupen sind auch noch immer berühmt; unter den deutschen sind dieß namentlich die Ulmer.

3. Verwandlung der Kartoffeln in Mehl und Sago.

§. 35.

Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts fing man in Deutschland, und zwar im Hannövrischen, zuerst an, die rohen Kartoffeln auf Reibemaschinen zu zerreiben, um sie, mit Getreidemehl vermischt, zu Brod zu verbacken. In Getreidearmen Zeiten war dieß eine wichtige Anwendung von jener höchst nützlichen, ja für uns jetzt ganz unentbehrlichen Frucht. Eine hölzerne Walze ist ringsherum mit reibeisenförmigem

Blech beschlagen, gegen welches sich die in einen Rumpf geworfenen Kartoffeln andrücken. Diese werden nun bei Umdrehung der Walze zu Brei zerrieben, aus welchem man mit den Händen das Kartoffelmehl ausdrückt. Ein solches Kartoffelmehl wandte man in der Folge auch zu Stärke und zu einer Art Sago an.

Gekochte Kartoffeln hat man gleichfalls längst, wahrscheinlich früher noch als rohe, zu demselben Zwecke benutzt. Erst gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts fing man an einzusehen, wie viel besser es sey, die Kartoffeln, statt in Wasser, in Wasserdämpfen zu kochen, die man in Gefäße streichen ließ, welche in gewisser Entfernung über dem eigentlichen Boden, auf einem besondern siebförmig durchlöcherten Boden die Kartoffeln enthielten. Sie verloren dadurch ihre Wässerigkeit und wurden weit mehlartiger. Auch manche andere Sachen werden heutigen Tages oft und mit Vortheil, z. B. des Geschmacks, in Dämpfen gekocht.

4. Stärke, Biskuitmehl und Puder.

§. 36.

Wenn man das Getreide und andere mehlartige Früchte nicht blos, wie bei der Mehlbereitung, von Hülsen und faserigten Theilen, sondern auch vom Kleber, Gummi und anderen schleimartigen Theilen befreit, so bleibt das sogenannte Kraftmehl, Stärkemehl, Stärke oder Amidon übrig. Diese Stärke wird nicht blos zum Stärken oder Steifen der Leinwand und anderer Zeuge, zu Buchbinderkleister, zur Verfertigung der Oblaten ꝛc., sondern auch im feinen pulver- oder puderartigen Zustande als sogenanntes Biskuitmehl zu mancherlei Backwerken und Conditorwaaren angewendet.

Die Einwohner der Insel Scio oder Chios sollen die Kunst, Stärke zu machen, erfunden haben, obgleich sie selbst nur wenig Getreide bauen konnten. Schon zu Plinius Zeiten kaufte man die beste Stärke von ihnen. Sie zerrissen oder zerquetschten das Getreide nicht, sondern weichten es so lange in Wasser ein, bis die Hülse den Kern fahren ließ. Alsdann

thaten sie die enthülseten Körner in einen Sack, traten diesen in einem Fasse und rangen ihn wie Wäsche aus. Das ausgepreßte Stärkewasser lief in eigene Gefäße, worin das Stärkemehl nach und nach zu Boden sank. Zwischen durch wurde umgerührt. Der in der Masse enthaltene Kleber (Pflanzenleim-Stoff) kam nach einiger Zeit in die saure Gährung. Alsdann wurde das über dem Satzmehle stehende Sauerwasser abgelassen, jenes Mehl einigemal mit frischem Wasser gewaschen, nach abermals entferntem Wasser gepreßt und zuletzt getrocknet. Der Name Amidon, eigentlich Amylon, entstand von dem griechischen αμυλον, unzermahlen, weil das Getreide auf die erzählte Weise behandelt wurde. Dieselbe Methode der Stärkegewinnung haben noch einige Stärkemacher beibehalten. Die Alten wußten es auch schon, daß unter allem Getreide Weizen zur Stärkefabrikation am besten sey.

§. 37.

Deutschland hatte frühzeitig Stärkefabriken. So waren schon seit Jahrhunderten die Stärkefabriken zu Halle in Sachsen berühmt. Wirklich brachten es auch die deutschen Stärkemacher in ihrer Kunst am weitesten. So werden z. B. die besten englischen Stärkefabriken noch immer von Deutschen betrieben. Die Schweden lernten die Stärkemacherei erst um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts von den Deutschen; und von Deutschland aus hatte sich diese Kunst auch nach Frankreich hin verpflanzt. So erfanden Deutsche unter andern auch eine Stärkemühle, die, etwa durch Pferde getrieben, zugleich aus einem Walzen-Quetschwerke für das eingeweichte Getreide und aus einem Mahl- und Beutel-Werk für die getrocknete Stärke (einer Pudermühle zu Pulver oder Biskuitmehl) wie Fig. 4. Taf. IV. bestand.

Manches ist in neuerer Zeit bei der Stärkefabrikation verbessert worden. So hat man z. B. in mehreren Stärkefabriken ein Roll-Quetschwerk, d. h. die Methode eingeführt, durch schwere steinerne Walzen, welche in einem kreisförmigen Kanale herumlaufen, das eingeweichte Getreide zu zerdrücken und eben dadurch zugleich, mit Beihilfe der gehörigen Quantität Wasser, das Stärkemehl auszudrücken. Auch aus Kartoffeln hat

man in neuerer Zeit gute Stärke zu machen gelernt, nachdem zweckmäßige Reibmaschinen zum Zerreiben der rohen Kartoffeln erfunden waren. Aus Wälschkorn (türkischem Weizen), Bohnen, wilden Kastanien, verschiedenen Wurzeln ꝛc. machte man, vornämlich in Frankreich, gleichfalls Stärke, die aber weniger gut war. Zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts erfand man auch die Kunst, aus Stärke Zucker zu machen, sowie seit wenigen Jahren in Deutschland die Kunst aufkam, aus Kartoffelstärke eine Art Sago zu fabriciren, woraus man eine treffliche Suppe kochen kann. Ternaux in Paris machte aus Kartoffelstärke zuerst die zu gleichem Zwecke dienende, noch wohlfeilere Polenta.

Noch vor vierzig Jahren wurde viele Stärke zu Haarpuder gebraucht. Die alberne Mode, den Kopf mit Stärkemehl zu bestreuen, ist jetzt fast ganz von der Erde verschwunden. Goldpulver gebrauchten die Alten schon; aber Mehlpuder und in der Folge Stärkepuder, welcher in Frankreich zuerst aufkam, war unter Ludwig XIV. noch eine Seltenheit. Die Komödianten sollen den Puder zuerst gebraucht, aber nach dem Schauspiele (selbst noch zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts) wieder sorgfältig aus den Haaren herausgeschafft haben. Ungefähr hundert Jahre lang wurde der Puder ziemlich allgemein gebraucht; fast eben so allgemein wurde er gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts wieder abgeschafft.

5. Das Backen der Brode aus Getreidemehl und anderem Mehl.

§. 38.

Die alten Aegyptier, Hebräer und andere alte Völker verstanden das Brodbacken schon, indem sie Mehl mit Wasser zu einem Teige machten, und diesen in Backöfen gahr werden ließen. Ehe man Backöfen hatte, verrichtete man das Backen des Teigs zwischen heißen Steinen, die mit heißer Asche und glühenden Kohlen überschüttet waren. Doch waren schon zu Moses Zeiten die Backöfen erfunden. In Aegypten hatte damals fast jede Familie einen Backofen. Nicht Brod und Kuchen allein, sondern sogar Pasteten und ähnliche Speisen

machten die alten römischen Bäcker. Freilich war damals das Brod, sowohl in der Form, als in der Art des Backens von unserem jetzigen Hausbrode verschieden; es hatte mehr Aehnlichkeit mit unserem Kuchen und Zwieback. Meistens, wenigstens in Aegypten, war ein solches Brodbacken ein Geschäft der Weiber. Die Griechen verstanden diese Kunst, welche mit der Kunst, Mehl zu bereiten, gleichsam zusammenhing, frühzeitig; von ihnen ging dieselbe Kunst zu den Römern über. Um das Jahr 580 nach Roms Erbauung traf man die ersten öffentlichen Bäcker in Rom an; diese vermehrten sich aber bald so, daß man deren zu Augustus Zeit über 300 zählte. Die Römer waren damals in dieser Kunst eben so, wie in der Kunst des Mahlens, weit gekommen. Aber, so wie Italien in späterer Zeit überhaupt sehr herunterkam, so war dieß auch in jenen Künsten der Fall. Man mußte, um die Brodbackkunst einigermaßen wieder emporzubringen, deutsche Bäcker kommen lassen, und um gutes Brod in Rom, Venedig und in anderen italienischen Städten zu erhalten, mußte man blos solches nehmen, welches deutsche Bäcker gebacken hatten. Noch immer ist alles Brod, welches zu Venedig in den öffentlichen Backöfen, theils zum inländischen Gebrauch, theils für die Schiffe, theils sogar zum ausländischen Verkauf gebacken wird, die Arbeit von deutschen Meistern und Gesellen, welche ausdrücklich dazu verschrieben werden. Schon im fünfzehnten Jahrhundert aßen die Reichen in Rom kein anderes, als deutsches Brod.

Als die Bäcker in Deutschland im zwölften christlichen Jahrhundert zünftig wurden, da erfanden sie manche neue Arten von Broden und Backwerken. Auch an der Methode des Backens wurde manches verbessert oder verändert. An den Backöfen selbst aber konnte, mit Ausnahme der Heerd-Einrichtung, wenig verbessert werden.

§. 39.

Um Brode lockerer, besser schmeckend und verdaulicher zu machen, so werden sie vor dem eigentlichen Backen, die Hausbrode durch Sauerteig, die Kuchen durch Hefen, in Gährung gebracht. Bei den ältesten Broden, z. B. der Hebräer, war dieß noch nicht der Fall. In neuester Zeit erfanden manche,

namentlich englische Bäcker, verschiedene Zusätze, z. B. Alaun, kohlensaures Natron rc., wodurch sie ein weißeres, besser aussehendes, aber keineswegs gesunderes Brod erhielten. Um die Arbeit des Teig-Knetens zu erleichtern, so erfanden mehrere Bäcker der neuesten Zeit, namentlich Pariser Bäcker, wie z. B. Lembert, eigene Teigknetemaschinen. Der Haupttheil von Lemberts Maschine ist ein viereckigter, mit einem genau passenden Deckel verschließbarer, durch Kurbel, Rad und Getriebe um Zapfen getriebener Kasten, welcher die nöthige Quantität Mehl und Wasser enthält. In allgemeinern Gebrauch sind solche Maschinen bis jetzt nicht gekommen.

Das Brod von Bohnen, Linsen, Eicheln, Kastanien, den Wurzeln mancher Pflanzen, von isländischem Moos, von Baumrinden, von Holzmehl u. dgl. kann nur im höchsten Nothfall als Speise empfohlen werden. Autenrieth hat die beste Methode gelehrt, Holzbrod zu verfertigen. Honigkuchen oder Lebkuchen sind schon seit Jahrhunderten gebacken worden. Die Zuckerbäckerei und Conditorei ist vornehmlich seit fünfzig Jahren zu einer bedeutenden Höhe gelangt.

6. Milch, Butter und Käse.

§. 40.

Milch wurde von den ältesten Menschen der Erde wahrscheinlich noch früher, als das Getreide, zu Speise (und zu Getränk) benutzt; denn schon ohne künstliche Zubereitung konnte sie zu verzehrt werden. Die Milch bekam nach einiger Ruhe, vornehmlich in warmer Luft, Rahm, wurde steif und säuerlich, und da gab sie schon eine andere Art von Speise ab. Man verfiel auch frühzeitig darauf, den Rahm von den übrigen Theilen der Milch hinwegzunehmen, durch ein anhaltendes Schlagen oder Rütteln desselben die fetten Theile von den wässerigten zu trennen und auf diese Weise jene Theile in Butter zu verwandeln.

Die alten Scythen scheinen die ersten Völker gewesen zu seyn, welche ordentliche Butter, aber aus Pferdemilch, verfertigten. Herodot, dessen Nachrichten über diesen Gegenstand

die ältesten sind, erzählt von der Scythen'schen Butter und von der Art ihrer Bereitung durch Schlagen und Rütteln. Die Griechen lernten das Buttermachen von den Scythen, die Römer wahrscheinlich von den alten Deutschen. Zweifelhaft ist es immer noch, ob der griechische Name βούτυρον griechischen oder scythischen Ursprungs sey. Dioscorides rühmt am meisten die Butter aus Schaf- und Ziegen-Milch; Galen diejenige aus Kuhmilch. Beide, nebst Plinius, scheinen die Verfertigungsart der Butter genau gekannt zu haben. Plinius beschreibt sogar schon ein Butterfaß, welches mit den unsrigen große Aehnlichkeit hat; auch macht er die richtige Bemerkung, daß das Buttern bei der Kälte einige Erwärmung der Milch erfordere. So rein, so dicht und so fest konnten die Alten die Butter freilich noch nicht bereiten, wie wir, weil sie das Kneten, Waschen und Salzen noch nicht so gut verstanden. Auch bestand die ökonomische Anwendung der Butter, wenigstens bei den meisten Völkern, blos darin, daß man sie in Lampen statt des Oels zum Brennen, und zum Einschmieren von Sachen gebrauchte. Zum Fettmachen von Speisen hatten weder Griechen noch Römer sie benutzt, welche zu diesem Zweck immer des Oels sich bedienten. In warmen Ländern, wo die Butter leicht flüssig wird, macht man von derselben ja auch in unserem Zeitalter nur wenigen ökonomischen Gebrauch, zum Beispiel in Portugal, Spanien, Italien und im südlichen Frankreich. Man wendet sie da hauptsächlich nur in Apotheken zur Arznei an. Die alten Deutschen nannten die Butter, bis zum neunten oder zehnten Jahrhundert hin, Smeer, z. B. Kuoschmeer (Schmier, Kuhschmier).

§. 41.

Vom zwölften Jahrhundert an wurde, besonders in Deutschland und Holland, immer mehr Sorgfalt auf die Verfertigung der Butter verwendet. Das senkrecht stehende Butterfaß, worin das Buttermachen verrichtet wird, hat bekanntlich einen Stempel, oder vielmehr eine durchlöcherte, mit einem Stiel versehene Scheibe, die eine Person durch Auf- und Niederziehen in Bewegung setzt. Unmöglich kann diese Person mit gleichförmiger Geschwindigkeit das Buttern verrichten; sie wird nach

und nach entkräftet und dadurch genöthigt, Ruhepunkte zu machen, welche die Arbeit verzögert. Man gab sich daher schon seit beinahe hundert Jahren viele Mühe, Buttermaschinen oder Buttermühlen zu erfinden, mit welchen das Buttern viel leichter, schneller und zuverlässiger verrichtet werden könnte. In Deutschland kamen solche Maschinen zuerst und zwar um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zum Vorschein. Diejenige des Titius in Wittenberg vom Jahr 1768 war eine der ältesten. Die ersten waren noch unvollkommen; bessere erhielt man in der letzten Hälfte desselben Jahrhunderts. Vorzüglich bekannt wurde die vor beinahe vierzig Jahren von dem Prediger Peßler zu Wetlenstedt im Braunschweigischen erfundene Buttermaschine, Fig. 1. T. V. Durch die Axe eines horizontal liegenden Fasses, welches auf einem 5 Fuß hohen Gestelle liegt, geht eine Welle, die in dem Fasse zwei durchlöcherte Schlagbreter hat. Die Welle wird vermöge eines außerhalb des Fasses von ihr herabhängenden Pendels oder auch zweier Schwungflügel hin und her gewiegt, und zwar durch Hülfe einer über Rollen geschlagenen Schnur mit einem Fußtritte. Ein Kind kann diese Arbeit verrichten und behält dabei noch seine Hände frei. Die Breter, welche das Schlagen des Rahms bewerkstelligen, haben eine solche Größe, daß sie bei ihrer Bewegung nahe an der innern Wand des Fasses herausstreifen, ohne diese wirklich zu berühren.

Die Engländer Harland, Rowntree und Raley, die Deutschen Rau und Rauschenplat erfanden bald nachher ähnliche Buttermaschinen. Riem in Dresden gab um dieselbe Zeit eine Maschine an, wo in drei senkrecht stehenden Fässern zugleich gebuttert wird. Manche große Buttermaschine wurde auch von Pferden getrieben. Indessen wird doch, trotz dieser verschiedenen Erfindungen, die allermeiste Butter noch immer mit dem gewöhnlichen Butterfasse gemacht.

Auch Käse gehört zu den ältesten Erfindungen der Welt. Denn Hiob kannte ihn schon. Von unserm Käse wird der Käse der Alten gewiß sehr verschieden gewesen seyn. Die Schweiz, Holland, England und Frankreich sind heutiges Tages

die Länder, wo man in der Verfertigung trefflicher Käse am weitesten gekommen ist.

7. Die Oele.

§. 42.

Die meisten sogenannten fetten oder ausgepreßten Oele, wie Olivenöl, Nußöl, Mandelöl, Buchöl, Mohnöl ꝛc., werden zum Fettmachen vieler Arten von Speisen, aber auch zum Brennen in Lampen, zum Schmieren und zu manchen andern Zwecken angewendet. Die Alten gebrauchten diese Oele vorzugsweise dazu. Griechen und Römer wandten freilich am liebsten die Frucht des Oelbaums, die Olive, zur Oelbereitung an. Wo keine Oelbäume wuchsen, da gewannen die Alten ihr Oel aus Sesam, oder aus Nüssen u. dgl. Das Auspressen des Oels aus den Oliven geschah theils durch Treten mit den Füßen, theils durch eine Preßmaschine, welche Trapeto oder Trapetum hieß. In Sicilien nennt man diese Presse noch jetzt Trappitu. Sie soll im Ganzen noch dieselbe Einrichtung haben, wie bei den Alten. Sie ist eine mit Rad und Getriebe versehene Schraubenpresse.

In Portugal, Spanien, Italien und dem südlichen Frankreich (in der Provence) wird vorzöglich viel Olivenöl gepreßt, welchem wir vorzugsweise den Namen Baumöl gegeben haben, obgleich Nußöl, Buchöl und noch manches andere Oel gleichfalls ein Baumöl ist. In manchen Gegenden jener Länder nahm man beim Pressen noch ein, anfangs von Mauleseln, später auch von Wasser getriebenes Mahlwerk zu Hilfe, dessen Haupttheil ein schwerer cylindrischer Mühlstein war. Erst im achtzehnten Jahrhundert wurden diese schwerfälligen Maschinen, z. B. von den Neapolitanern Presta und Grimaldi, und von dem Franzosen Sieuve, verbessert.

§. 43.

In Ländern, wo es keine Oelbäume gibt, suchte man nach und nach immer mehr Früchte und Samen auf, woraus man Oel gewinnen konnte, besonders als der Verbrauch des Oels zu Speisen, zum Brennen in Lampen, zum Seifensieden, zum

Einfetten der Wolle, zum Schmieren der Maschinenzapfen, zu manchen Firniß-Arten rc. sich vermehrte. Dabei dachte man zugleich an mancherlei Vervollkommnungen der dazu gehörigen Maschinenwerke. Schon die Alten sahen es recht gut ein, daß Nüsse, Bucheln und allerlei harte Samen, woraus man Oel verfertigen kann, erst durch Zerstampfen oder Zerquetschen zum nachfolgenden Auspressen vorbereitet werden müssen, damit die Zellen, Fasern und häutigen Theile überhaupt zerrissen und die dazwischen liegenden Oeltheile entblößt werden. Anfangs verrichtete man das Zerstampfen in Trögen durch Stempel oder Keulen blos mit der Hand, später erbaute man von Wasser getriebene Stampfmühlen, die jenes Zerstampfen verrichten mußten, indem die perpendikulären Stampfer durch Däumlinge einer um ihre Axe laufenden Welle emporgehoben wurden und gleich hinterher durch ihr eigenes Gewicht wieder niederfielen. Wer die Stampfmühlen, die noch zu manchen anderen Zwecken des Zerkleinerns dienen, erfunden hat, wann und wo sie erfunden sind, wissen wir nicht. Wir wissen blos, daß im zehnten Jahrhundert schon Stampfwerke existirten.

Mit dem Stampfwerke der Oelmühlen ist immer auch ein Preßwerk zum Auspressen des zerquetschten Samens verbunden. Schon lange wurde dazu die Keilpresse angewendet. Diese setzt aber schon, besonders wenn der Hammer oder Schlägel zum Eintreiben des Preßkeils und zum Heraustreiben des Lösekeils von der Mühle selbst in Thätigkeit gebracht werden soll, einen nicht unbedeutenden Grad von Scharfsinn voraus; und deßwegen hatten die ältesten Oelmühlen wahrscheinlich eine andere Preßvorrichtung, etwa eine Hebelpresse oder eine Schraubenpresse. Letztere wurde ja auch schon in ganz alten Zeiten zum Auspressen des Oels aus den Oliven gebraucht. Durch die neuere Mechanik wurden die Oelmühlen bedeutend vervollkommnet. Unter andern zeigte der schwedische Naturforscher Pehr Elvius, daß die Däumlinge oder Hebezapfen, welche die Stampfer emporheben, nach der Epicycloide (einer eigenen krummen Linie) abgerundet werden müssen, wenn sie den leichtesten Hub zuwege bringen sollen. Auch ist seit wenigen Jahren die hydrostatische und hydro-mechanische Presse, d. h. die-

jenige Presse, welche entweder blos durch den Druck des in einer hohen Röhre befindlichen Wassers, oder durch die Vereinigung dieses Drucks mit einer Hebelskraft wirkt, zum Oelpressen angewendet worden.

§. 44.

In der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts wurden die holländischen Oelmühlen, d. h. diejenigen Oelmühlen erfunden, die kein Stampfwerk zum Zerstampfen, sondern ein Walzwerk zum Zerwalzen des Oelsamens hatten. Dieses Walzwerk wurde in Holland, eben so wie daselbst die früheren Stampfwerke, meistens von Windflügeln getrieben, und wird es da auch jetzt noch. Die in andern Ländern, namentlich in neuerer Zeit, angelegten holländischen Oelmühlen werden entweder durch Pferde, oder durch Wasserräder getrieben. Bei der Windmühle greift ein an der Flügelwelle befindliches Kammrad, wie a Fig. 2. Taf. V. in ein stehendes Getriebe b, dessen Welle zwei horizontale Arme oder Hebel c und d enthalten, um dessen Enden ein Paar schwere glatte marmorne oder granitne Walzen wie Wagenräder um ihre Axen rollen. Die Walzen haben unter sich einen ebenen, ringsherum eingefaßten Heerd oder einen kreisförmigen Kanal, in welchen der zu zerquetschende Samen geschüttet wird. Kommt nun obige Welle in Umdrehung, so rollen die Walzen auf dem Heerde oder in dem Kanale herum und zerdrücken den Samen. Sollen Pferde die bewegende Kraft der Maschine hergeben, so braucht der vertikale Wellbaum, an dessen Hebel man ein Pferd oder ein Paar Pferde spannt, nur ein Stirnrad zu enthalten, welches in das stehende Getriebe eingreift, mit dessen Welle die Walzen auf die beschriebene Art verbunden sind. Ist ein Wasserrad die bewegende Kraft, so kann man sich dieselbe Vorrichtung, wie Fig. 2. Taf. V. blos mit dem Unterschiede denken, daß das Kammrad a nicht mit seinem untern, sondern mit seinem obern Theile in ein stehendes Getriebe b greift, dessen Welle nun aber nicht herunterwärts, sondern heraufwärts steht. Aehnliche Oelmühlen, wie die holländischen, führte man seit mehreren Jahren in Rußland ein; diesen gab man aber, statt der steinernen Walzen, gußeiserne Scheiben, die mit ihrer Peripherie

auf einem vertieften eisernen Heerde herumliefen. Walzen-Quetschölmühlen mit horizontal neben einander liegenden, um ihre Axe gedrehten, gefurchten Walzen, welche den zwischen sie einfallenden Samen zerquetschen, erfand Cancrin vor etlichen dreißig Jahren. Diese Oelmühlen kamen aber wenig in Gebrauch. Cancrin gab auch Mahlölmühlen mit Läufer und Bodenstein, wie unsere Mehlmühlen an. Besonders gut sind diese Mühlen zum Entschälen manches Oelsamens vor dem Zerquetschen und Pressen, nachdem man die Steine gehörig weit von einander gestellt hatte. Das Oel bekommt dann einen reinern bessern Geschmack.

Vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts konnte man blos im Sommerhalbenjahre Oel pressen, weil im Winter das Oel gerinnt und dann nicht abfließen kann. Später richtete man aber die Oelmühlen so ein, daß der Raum, worin das Auspressen geschieht, durch einen Ofen erwärmt wird, und so kann man jetzt, wenigstens in den meisten Oelmühlen, auch im Winter Oel pressen.

§. 45.

Schon seit Jahrhunderten kannte man verschiedene kleine Mittel, das Ranzigwerden des Oels zu verhüten, oder ranzigtes Oel zu verbessern, z. B. durch einen Zusatz von Alaunsolution, von Obstsaft, von Branntwein, von zerriebenem Zucker ꝛc. Aber erst seit 30 Jahren wurde die eigentliche Kunst erfunden, durch viel wirksamere, einfache, nicht kostspielige Mittel das Oel zu reinigen oder zu raffiniren, daß es weiß und crystallhell wird, und, ohne zu verderben, lange und gut aufbewahrt werden kann. Diese Erfindung ist fast gleichzeitig von Chaptal, Damart, Struve, Lowitz, Thenard und Anderen gemacht worden. Chaptal rüttelte blos Oel und lauwarmes Wasser gewaltsam unter einander, um dadurch den im Oel befindlichen Schleim abzusondern, und nachher klärte er das helle Oel ab. Damart nahm noch Kochsalz, Struve noch rein gewaschenen Sand zu Hilfe; Lowitz bediente sich des Kohlenpulvers und des nachmaligen Filtrirens. Das Mittel des Thenard, bestehend aus sehr stark verdünnter Schwefelsäure (2 bis 5 Theile auf 100 Theile Wasser und 100 Theile

Oel), ist bis jetzt am meisten und wirksamsten angewendet worden. Auch jetzt ist es daher noch immer das üblichste Mittel; die Engländer setzen oft noch Kochsalz hinzu.

Auch Maschinen wurden in neuerer Zeit erfunden, womit man das Durcheinanderrütteln jener Materien bequem verrichten konnte. Diese Maschinen waren einigen Arten der neueren Buttermaschinen ähnlich. Eine der besten könnte die seyn, wo eine durch die Axe eines stehenden Fasses gehende, mit ein Paar durchlöcherten Schlagbretern versehene Welle, oben, in einiger Entfernung von einander, zwei Stirnräder oder auch Trillinge enthält, in die ein nur zur Hälfte gezahntes Kammrad eingreift. Dreht man mittelst einer Kurbel die horizontale Welle dieses Kammrades um, so schieben dessen Zähne das untere Stirnrad von der Rechten nach der Linken, das obere von der Linken nach der Rechten hin um. Dadurch wird die Welle des Fasses mit den Schlagbretern abwechselnd schnell und kräftig um ihre Axe hin und her gewiegt.

8. Der Zucker aus Zuckerrohr und aus andern süßen Säften.

§. 46.

Eine schöne, für den Gaumen sehr angenehme und gesunde Waare ist der Zucker. Griechen und Römer, welche, wie ältere Völker, ebenfalls den Honig der Bienen benutzten, kannten den Zucker noch nicht, wohl aber ein Rohr, das eine Art Zuckersaft enthielt. Nearch, ein Heerführer Alexanders des Großen, fand ein großes Schilfrohr in Ostindien, worin ein honigartiger Saft befindlich war, und verschiedene alte Autoren, wie Theophrast, Eratosthenes, Seneka, Plinius rc. reden von diesem Safte oder Rohrhonig, welchen man damals als Arznei und zur Versüßung mancher Sachen gebrauchte, deutlich genug. Aber zweifelhaft ist es immer noch, ob jenes Rohr unser wahres Zuckerrohr (Saccharum officinarum) gewesen ist. Auch findet man bei jenen alten Schriftstellern nirgends eine Spur von der künstlichen Bereitung des Zuckers aus dem Rohrhonige.

Die ältesten Nachrichten von dem eigentlichen Zucker finden

sich bei den gleichzeitigen Schriftstellern der Kreuzzüge. So sollen die Kreuzfahrer, wie Albertus Agnensis erzählt, das Zuckerrohr, welches Zucra hieß, auf den Wiesen bei Tripoli in Syrien in großer Menge angetroffen, auch viele Kameele, die damit beladen waren, erbeutet haben.

§. 47.

Eigentlich ist Ostindien das wahre Vaterland des Zuckerrohrs, und in China ist besonders die Landschaft Suchuen reich an Zucker. Von Asien aus wurde das Zuckerrohr zuerst nach Cypern, und dann, wahrscheinlich von Saracenen, aus Indien nach Sicilien hin verpflanzt, wo man es wenigstens schon im Jahr 1148 in Menge baute. Von Sicilien kam es erst zu Anfange des fünfzehnten Jahrhunderts nach Madera und nach Porto Santo; von hier aus nach den übrigen kanarischen Inseln, dann erst nach Brasilien und nach verschiedenen südlichen Ländern Europa's. Im Jahr 1643 fingen die Engländer zu St. Christoph und Barbados an Zucker zu bauen; und als die Holländer von den Portugiesen aus Brasilien vertrieben und in Guadeloupe aufgenommen wurden, legten sie daselbst im Jahr 1648 die erste Zuckerplantage an. Die Franzosen verpflanzten das Zuckerrohr auf die antillischen Inseln, z. B. auf Martinique, und vor ungefähr 180 Jahren brachten sie es auch nach St. Domingo. Im Jahr 1789 fing man in Pensylvanien den Bau des Zuckers gleichfalls mit gutem Erfolge an.

Die Kunst, den aus dem Zuckerrohre, entweder mit einer Schraubenpresse, oder, wie gewöhnlicher, durch eine Walzenmühle, wie Fig. 7. Taf. V., ausgepreßten Saft so einzusieden, daß eine feste Masse daraus wird, soll, wie Einige behaupten, erst im Jahr 1450 erfunden worden seyn. Sie ist aber viel älter. Die Araber verstanden sie schon im eilften Jahrhundert, zur Zeit des Avicenna. Auch versotten die Sicilianer schon unter den Normännern ziemlich vielen Zucker.

§. 48.

Das jetzige Raffiniren oder Läutern des Zuckers, um ihn möglichst rein und weiß darzustellen, ist erst später erfunden

worden. Man schreibt diese Erfindung bald den Portugiesen, bald den Spaniern, bald den Venetianern zu. Die letztere Meinung scheint die richtigere zu seyn. Der Venetianer, welcher zuerst Zucker raffinirte, soll sich dadurch einen Reichthum von 100,000 Kronen erworben haben. In Brasilien entstand die erste Zuckerraffinerie ums Jahr 1580; Augsburg soll aber schon im Jahr 1573 eine solche Anstalt gehabt haben. Conrad Roth daselbst war einer der ersten Zuckersieder in Deutschland. Dresden soll schon ums Jahr 1593 im Besitz einer Zuckerraffinerie gewesen seyn. Wundern muß man sich aber, daß in Holland die Zuckerraffinerien erst nach dem Jahr 1648, in Hamburg noch einige Jahre später, eingeführt worden sind, und daß England die erste nicht früher als im Jahr 1659 erhielt, da doch Holland, Hamburg und England in neuerer Zeit die meisten Raffinerien besitzen. Die französischen Colonien lernten im Jahr 1693 von den Portugiesen und Holländern den Zucker selbst raffiniren, den sie sonst nur roh nach Europa gesandt hatten. Da die englischen Colonien keinen Zucker raffiniren durften, so erfanden sie die Kunst, ihn blos durch Filtriren zu reinigen, und zwar so, daß er in der Form fest wurde. Sie schlugen ihn dann in Stücke, welche sie in der Sonne trockneten.

§. 49.

Beim Raffiniren des Zuckers wird dieser mit Kalkwasser gekocht, welches die Säure tilgt, und mit klebrigen Substanzen, wie Ochsenblut, Eyweiß und süßer Milch, welche die Unreinigkeiten an sich ziehen, das Schäumen und Crystallisiren befördern, und dann wird der Saft auch aus einem Kessel in den andern hineinfiltrirt. Anfangs wurde aller Zucker mit Eyweiß geklärt; seit dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts wurde dazu das viel wohlfeilere Ochsenblut oder Rindsblut genommen. Weil man aber oft altes, faules, verdorbenes Ochsenblut dazu nahm, welches die Operation ekelhaft machte, so verbot man zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts in mehreren Zuckerraffinerien, namentlich Amsterdam's, das Ochsenblut. Das Verbotene schlich sich aber bald wieder ein, weil man fand, daß nur der Gebrauch des faulen, keinesweges aber des

frischen Ochsenbluts dem Zucker schaden konnte. In den Hamburger Zuckerraffinerien (die man gewöhnlich Zuckerbäckereien nennt, obgleich nur Conditoreien diesen Namen verdienen) wurde das Ochsenblut erst zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts eingeführt. Doch wendet man zu recht feinen Zuckern noch immer das Eyweiß an. Der Engländer Batley fing zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts an, zu demselben Zwecke sich der süßen Milch zu bedienen.

Ein Hauptact der Zuckerraffinerie ist das Waschen oder Decken der in den thönernen Formen erhärteten Zuckerhüte. Weil nämlich die Zuckerhüte, so wie sie aus den Formen kommen, noch immer nicht rein genug sind, sondern noch stark in's Braune fallen, und weil man sie wegen ihrer Auflösbarkeit nicht auf die gewöhnliche Art mit Wasser reinigen kann, so verfiel man, wahrscheinlich gegen Ende des sechszehnten Jahrhunderts darauf, die Grundfläche der umgekehrt in Töpfe gestellten Zuckerhüte mit einem ein Paar Zoll dicken Brei von reinem kalk- und metallfreiem Thon und reinem Wasser wiederholt zu belegen, wo dann das Wasser in sehr kleinen Tröpfchen allmählig zwischen den Zuckertheilchen hinsickert, und viele Unreinigkeiten, die der Zuckerhut noch hat, mit fortnimmt. Ehedem erhielten alle deutsche, holländische, schwedische, dänische und andere Zuckersieder ihren Thon zum Decken der Zuckerhüte (ihre sogenannte Zuckererde) aus Frankreich; seit der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts finden sie dieselbe im Lande selbst, weil sie gewahr worden sind, daß jeder gute Pfeifenthon, woraus man die weißen irdenen Tabackspfeifen macht, dazu gebraucht werden kann.

§. 50.

In der neuesten Zeit sind eine Menge anderer Raffinirungsarten erfunden worden, wovon man manche wirklich, namentlich in englischen und französischen Zuckerraffinerien, anwendet. Der Franzose Derosne deckte die Zuckerhüte mit Weingeist, wodurch sie schneller und vollkommener weiß wurden, als mit Wasser. Aber die Methode ist kostspieliger, und der Zucker bekommt davon einen Brantweinsgeschmack. Chaptal verrichtete das Decken sehr vortheilhaft mit Scheiben von dickem

Wollenzeuge, etwa von Biber, nachdem er dieselben in reinem Wasser getränkt hatte, und nachher deckt er noch den Decksyrup (den von einem frühern Decken gewonnenen Syrup), und hinterher noch etwas Wasser darüber. Boucherie deckte den Rohzucker sogleich mit Thon, ohne ihn vorher durch Sieden mit den bewußten Zusätzen gereinigt zu haben. Der Engländer Howard deckte die Zuckerhüte mit einer concentrirten Zuckerauflösung, Alaunauflösung und Kalk. Wakefield reinigte ihn blos durch starkes Pressen; Rhode dadurch, daß er den Syrup mit den Unreinigkeiten durch Leinwand einsaugen ließ u. s. w. Die Engländer Howard und Hodgson fingen sogar an, bei ihrer Raffinerie sich der Luftpumpe zu bedienen, um durch Verdünnung der Luft über den verschlossenen Kesseln das Sieden schon bei 40 Grad Reaumur vernehmen zu können. So war das Anbrennen des Zuckers an dem Kesselboden, folglich eine dadurch entstehende Verunreinigung desselben unmöglich.

§. 51.

Candiszucker oder Kandelzucker wurde schon vor mehreren Jahrhunderten gemacht, indem man den eingeschmolzenen Hutzucker oder auch Rohzucker an Zwirnsfäden crystallisiren ließ, die in eigenen Gefäßen von Wand zu Wand gezogen waren. Wahrscheinlich hat der Candiszucker seinen Namen von dem Lateinischen Candire erhalten, welches ursprünglich von dem Reife (gefrornem Nebel und gefrornem Thaue an Bäumen, Halmen 2c.), und dann von der Ueberzuckerung mancher Früchte u. dergl., wie der Conditor sie liefert, gebraucht wurde. Letzterer selbst, eigentlich Canditor, hat davon seinen Namen erhalten.

Das Gewerbe des Conditors oder Zuckerbäckers war im sechszehnten Jahrhundert noch sehr unbedeutend. Erst später, als mehrere Zuckerraffinerien entstanden, hob es sich empor. Zur größten Höhe kam es in Frankreich, wo bis auf die neueste Zeit die geschicktesten Conditoren (Confisseurs) angetroffen wurden. Jetzt besitzen auch mehrere Städte Deutschlands, z. B. Berlin, Dresden, Cassel, Frankfurt, Mannheim, Stuttgart 2c., vortreffliche Conditoreien. Kenntnisse und Geschmack in zeichnenden Künsten wird heutiges

Tages von einem jeden geschickten Conditor vorausgesetzt, der nicht bloß für den Gaumen, sondern auch für das Auge sorgen soll.

§. 52.

Wichtiger als der Candiszucker (§. 51.) war freilich die Erfindung, noch aus anderen, namentlich inländischen Pflanzensäften, aus Säften von Früchten, z. B. Ahornsäften, Birkensäften, Runkelrübensäften, Weintraubensäften rc., ja selbst aus Stärkemehl, Zucker zu gewinnen.

Die Benützung des Zucker-Ahorns (Acer saccharinum) auf Zucker lernten die Kolonisten des nordamerikanischen Freistaats zuerst von den Wilden in Canada kennen. Denn sehr häufig wächst dieser Ahorn im Innern von Nordamerika; vorzüglich zuckerreich aber ist der in Neu-York und Pensylvanien. Jene Wilden vermischten den aus den Stämmen der Ahornbäume fließenden Saft mit Welschkornmehl (Mäismehl), und machten davon einen Teig, der ihnen auf Reisen zur Nahrung diente. Die englischen Kolonisten versotten den aus Löchern der angebohrten Ahornbaumstämme fließenden Saft ordentlich mit reinigenden Zusätzen, und gewannen wirklichen Zucker daraus. In neueren Zeiten fabricirten viele tausend Familien in Neu-York und Pensylvanien aus dem Safte von mehreren Millionen Ahornbäumen außerordentlich vielen Ahornzucker. Später fand man, daß der sogenannte Silberahorn (Acer dasycarpon) noch vortheilhafter zur Ahornzuckergewinnung, und dazu überhaupt der vortheilhafteste unter den Ahornbäumen sey. Zur Zeit der bonapartischen Kolonialsperre hat man in Deutschland, namentlich in Berlin und Hannover, die Ahornzuckerfabrikation in Gang zu bringen gesucht.

§. 53.

Viel wichtiger war freilich die Erfindung, aus Runkelrüben Zucker zu machen. Diese Erfindung verdanken wir einem Deutschen, dem Professor Göttling in Jena. Durch die Bemühung desselben, einen guten crystallisirten Rohzucker aus dem Runkelrübensafte zu bereiten, und durch die Versuche, welche Rössig in Leipzig zu demselben Zwecke anstellte, wurde

Achard in Berlin angereizt, ganz am Ende des achtzehnten Jahrhunderts, ähnliche, aber mehr in's Große gehende, Versuche zu machen. Weil diese ihm ein glückliches Resultat gaben, so legte er, zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts, auf Antrieb der preußischen Regierung, große Runkelrübenzuckerfabriken zu Ober- und Nieder-Kunern in Schlesien an, die damals einen sehr guten Fortgang hatten. Koppy zu Strehlen in Schlesien, Placke und Nathusius in Magdeburg, Grauvogel in Augsburg u. A. ahmten ihm bald nach, und so entstanden mehrere große Fabriken von dieser Art. Die meisten gingen, nach Aufhebung der Continentalsperre, wegen des Herbeiströmens der vielen, nun wieder wohlfeilen, indischen Zuckersorten, wieder ein. Die Erfindung der Rübenzuckerfabrikation hatte auch die Erfindung mehrerer neuer Maschinen, namentlich Wasch-, Reib- und Preß-Maschinen zur Folge, wovon manche, wie z. B. die Busse'sche Reibmaschine und Hebelpresse, Fig. 3 und 4. Taf. V., auch zum Zerreiben und Auspressen anderer Körper recht gut gebraucht werden konnten. Erst seit wenigen Jahren ist die Runkelrübenzuckerfabrikation, besonders in Frankreich und Deutschland, wieder mehr in Anregung gebracht worden; weil man darin auch wieder manche neue Entdeckungen, vorzüglich zur Beförderung eines bessern und sichern Crystallisirens, gemacht hat, so verspricht sie jetzt immer bessere und bessere Resultate.

§. 54.

Fast zu derselben Zeit, nämlich zu Ende des achtzehnten und zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts, wo man in Deutschland mit Eifer die Runkelrübenzuckerfabrikation anfing, erfand man in Frankreich den Traubenzucker, oder den Zucker aus Weintrauben. Schon lange vorher hatte man gewußt, daß Muskatellertrauben, die man am Stocke bis zu Rosinen überreif werden ließ, einen dicken Syrup geben. Seit dem Jahr 1781 machte man daraus von Zeit zu Zeit, nicht blos in Italien und Frankreich, sondern auch in Deutschland, einen Zucker. Es waren dieß aber nur Versuche im Kleinen. Der Franzose Parmentier suchte sie zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts mehr in's Große zu treiben. Dies glückte ihm, be-

sonders aber den Naturforschern Proust und Foucques. Nach einem, im August 1810, von Napoleon erlassenen Decret sollten 200,000 Franken unter diejenigen zwölf Etablissements vertheilt werden, welche die größte Menge Traubenzucker fabricirten. Obgleich diese versprochene Belohnung Viele zu Versuchen im Großen anspornte, so sind die Resultate doch nicht so befriedigend ausgefallen, als bei der Runkelrübenzuckerfabrikation.

In den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts fabricirte Braumüller in Berlin einen bräunlichen und weißlichen Zucker aus Honig, der die Stelle des Zuckers aus Zuckerrohr da ersetzen konnte, wo man nicht auf das weniger schöne Ansehen und den honigartigen Beigeschmack desselben achtete. Schon einige Jahre vorher hatte Lowitz in Petersburg ebenfalls Honigzucker zu bereiten gelehrt. Selbst vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zeigte der berühmte Chemiker Marggraf, freilich im Kleinen, wie man nicht blos aus verschiedenen Rübenarten, sondern auch aus Queckenwurzeln und verschiedenen andern inländischen Pflanzen Zucker gewinnen könne. Pflaumen- und Birnen-Zucker hatte man auch schon im Kleinen gemacht.

§. 55.

Besondere Aufmerksamkeit erregte die vor etwa 30 Jahren von Kirchhof in St. Petersburg gemachte Erfindung, aus dem Mehl von allen Getreidearten, so wie aus Kartoffelmehl, Zucker, den sogenannten Stärkezucker, zu fabriciren. Durch verdünnte Schwefelsäure wußte Kirchhof jenes Getreide- und Kartoffel-Mehl in Zuckerstoff zu verwandeln, diesen durch Wasser, Kalk, Sieden, Filtriren ꝛc. von anderen Stoffen zu trennen und als wirklichen Zucker darzustellen. Schrader in Berlin, Geitner in Wien und Andere verbesserten diese Methode bald darauf. Doch hat die Stärkezuckerfabrikation im Großen und zum wirklichen Gebrauch nie so in Gang kommen wollen, als die Runkelrübenzuckerfabrikation.

Der Franzose Bracannot machte vor einigen Jahren sogar die Erfindung, aus Lumpen, Papier, Holz u. dergl. Zucker, also Lumpenzucker, Papierzucker (Makulaturzucker),

Holzzucker 2c. zu fabriciren, indem er, mittelst der verdünnten Schwefelsäure, die Fasern und Fiebern jener Materien in Zuckerstoff verwandelte, und diesen dann weiter, wie bei andern Zuckerarten, veredelte. Indessen hat diese Erfindung bis jetzt keinen nützlichen Erfolg gehabt. Schwerlich wird überhaupt auch je irgend ein Zucker aus inländischen Stoffen den Colonialzucker oder Zucker aus Zuckerrohrsäften aus unserem Handel verdrängen; nicht einmal der Runkelrübenzucker wird dieß je ganz thun, und wenn man die Fabrikation desselben auch noch so sehr vervollkommnet.

9. Das Koch- oder Küchen-Salz, besonders das Quellsalz.

§. 56.

Das Kochsalz oder Küchensalz können wir bei wenigen unserer Speisen entbehren. Es macht die meisten unserer Speisen wohlschmeckend und gesund zugleich. Außerdem ist es noch zu vielen andern Dingen unentbehrlich. Ob das Meersalz und Quellensalz, oder das Bergsalz, Steinsalz den Menschen früher bekannt war, läßt sich nicht angeben. Doch scheint es in der Natur der Sache zu liegen, daß die Menschen ersteres früher kennen gelernt haben, als das Steinsalz. Leicht konnte Meerwasser bei der Fluth nach Vertiefungen der Erdfläche sich hinziehen, wo es zurück blieb, und durch Sonnenschein und warme Luft so verdünstete, daß eine Salzkruste oder Salzschicht auf jener Stelle entstand. Die Eigenschaft des Salzigschmeckens dieser Materie mußten dann die Menschen bald kennen lernen. Auch zurückgebliebenes Salz von Quellwasser, das an so vielen Stellen der Erde angetroffen wird, konnte leicht auf dieselbe Entdeckung führen. Und eben so leicht mußte man ferner auf den Gedanken gerathen, die Verdünstung, welche dort durch Sonnenwärme geschah, auch durch Feuer verrichten zu lassen.

Daß indessen das Steinsalz den Alten gleichfalls schon bekannt war, leidet keinen Zweifel. Plinius redet schon von solchem Steinsalze, welches in verschiedenen Gruben sehr rein gebrochen wurde. Die polnischen Salzbergwerke zu Wieliczka,

und die steyermarkischen zu Imlau und Ischel waren schon zu Anfange des zwölften Jahrhunderts berühmt.

§. 57.

Die Römer kannten viele gallische und deutsche Salzquellen. Diejenigen zu Halle in Sachsen und zu Salzungen schätzte man in Rom sehr. Nach dem Tacitus wurde die Halle'sche Salzquelle, Dobrebora oder Dobresala genannt, von den Hermunduren entdeckt. Im Jahr 58 nach Christi Geburt führten die Katten wegen dieser Quelle einen Krieg mit jenen Völkern und nahmen sie ihnen auch wirklich weg. Zu Plinius Zeiten gewannen die Deutschen das Salz aus dem Wasser dieser Quelle durch ein Holzfeuer, über welches sie das Salzwasser gossen. Dadurch verdünstete das eigentliche Wasser, und das Salz, welches darin aufgelöst war, blieb in Klumpen auf dem Boden sitzen. Diese Klumpen gebrauchte man anfangs, sammt der beigemischten Asche, zu der Zubereitung von Speisen. Später sann man auf Mittel, das Salz von der Asche zu befreien, und überhaupt das Salz zu reinigen oder zu raffiniren. Man schüttete nämlich die mit Salz geschwängerte Asche in kegelförmige Körbe, goß heißes Wasser darauf und laugte sie aus. Alsdann wurde die Lauge, oder die durch die Körbe gelaufene Flüssigkeit (das Salzwasser, die Soole) in irdenen Töpfen so lange gesotten, bis darin das Salz zu Körnern und Klumpen sich gebildet hatte.

Daß die Deutschen wenigstens schon im zehnten Jahrhundert das Salzwasser sotten und raffinirten, folglich dadurch es veredelten, leidet keinen Zweifel. Auch haben wirklich mehrere Oerter von solchen Quellen ihren Namen erhalten. Meersalz wurde bald auf ähnliche Art gewonnen und gereinigt. Seit dem Anfange des siebzehnten Jahrhunderts kauften die Holländer ausländisches Meersalz, lösten es auf und raffinirten es zu gutem weißem Salze. So machte man es auch bald in deutschen Ländern, die am Meere lagen. In den neueren Jahrhunderten, ja selbst in der neuesten Zeit, wurden hin und wieder, z. B. in Würtemberg und Baden, noch immer neue, zum Theil sehr reichhaltige Salzquellen entdeckt.

§. 58.

In den früheren Jahrhunderten hatte Deutschland — und in anderen Ländern war es auch so — noch einen solchen Ueberfluß an Holz, daß man damit in Kesseln oder Pfannen auch schwache, d. h. sehr viel Wasser und wenig Salz haltende Soolen bis zu dem Zeitpunkte versieden konnte, wo das Salz crystallisirte und in dem Wasser zu Boden fiel. Bedenkt man, wie viel Wasser bis zu jenem Zeitpunkte durch das Feuer erst verdunstet werden muß, wenn z. B. unter 100 Theilen der Flüssigkeit nur 4, 6 oder 8 Theile Salz enthalten sind, so wird man leicht einsehen, daß sehr viel Brennmaterial zu einem solchen Verdunsten nöthig war. Auch wurde damals das Salz noch nicht zu so vielen Zwecken gebraucht, wie gegenwärtig, folglich brauchte auch nicht so viel Salz gesotten zu werden. Als aber der Bedarf des Salzes sich vermehrte, das Land immer mehr von Wäldern entblößt wurde und die Bevölkerung gleichfalls zunahm, da fing man, und zwar am Ende des sechszehnten Jahrhunders zuerst an, viele wässerigte Theile der Soole auf andere Art schon vor dem Sieden hinwegzuschaffen, und dadurch die Soole, in Beziehung auf das darin befindliche Salz, so zu concentriren, daß es bis zum Crystallisiren des Salzes lange nicht so viel Brennmaterial mehr erforderte. Dieß veranlaßte die Erfindung derjenigen Gradirwerke, welche Leckwerke oder Tröpfelwerke genannt wurden. Man legte nämlich über großen hölzernen Behältern, durch Balkenlagen unterstützte, Strohwände an, in und auf welche Tagelöhner das Salzwasser mit Schaufeln werfen mußten. Das Salzwasser tröpfelte dann allmählig zwischen den Strohwänden hindurch, verlor folglich unterwegs, ehe es in die Behälter fiel, Wasser durch die Verdünstung in der Luft. Das erste Tröpfelwerk von dieser Art erhielt im Jahr 1579 die hessische Saline Nauheim in der Wetterau. Erst nach mehreren Jahren wurde dieß Verfahren auf anderen Salzwerken nachgeahmt, zuerst von Matthias Meth aus Langensalza auf der sächsischen Saline Kötschau. Nach dieser Zeit wurden solche Leckwerke bekannter. In der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts war ihr Gebrauch schon ziemlich allgemein.

§. 59.

In der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts legte man über den Strohwänden Tröge an, in welche das Salzwasser durch Pumpen hineingehoben wurde; und von den Trögen aus ließ man über den Strohwänden schmale Rinnen, Tropfrinnen hinlaufen, die in ihren Böden kleine Löcher oder Ritzen hatten. Aus den Trögen lief das Salzwasser in die Tropfrinnen und aus deren Löchern oder Ritzen in die Strohwände. Die fein zerspaltenen Tropfen, welche beim Heruntertröpfeln längere Zeit in der Luft sich aufhielten, boten der Luft zum Verdünsten des Wässerigten viele Berührungspunkte dar. Von dem unter jedem Gradirhause hinlaufenden großen Behälter wurden die Tropfen aufgefangen.

Um das Jahr 1726 fing man auf Anrathen des geschickten Salinisten von Beust in Deutschland an, statt des Strohes, der Dornen sich zu bedienen, und so entstand die sogenannte Dornengradirung, welche jetzt am meisten angewandt wird; denn sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz und in anderen Ländern fand diese Gradirungsart bald Nachahmung, weil sie ihrem Zwecke am besten entsprach. Die erste, oder doch eine der ersten von Beust erbauten Dorngradirungen hatte die Saline Glücksbrunnen bei Eisenach.

§. 60.

Daß die Gradirhäuser nach und nach immer größer, namentlich länger, breiter und höher, überhaupt besser, zweckmäßiger und in größerer Anzahl neben einander eingerichtet wurden, kann man leicht denken. Auf mehreren Salinen mußten Wasserräder viele Pumpen in Bewegung setzen, welche das Salzwasser, von der zu einem Brunnen eingefaßten Quelle aus, in die Tröge über den Gradirwänden emporhoben; und zwischen den Wasserrädern und Pumpen wurden Stangenkünste mit Kunstkreuzen eingerichtet, welche die Bewegung der Wasserräder nach den Pumpen so hinverpflanzen mußten, daß diese in die gehörige Thätigkeit kamen. Auch Windflügel fing man mitunter zur Betreibung der Pumpen anzuwenden an, wenn es an fließendem Wasser für Wasserräder fehlte.

Eine eigne, im Jahr 1755 auf dem Salzwerke Schönebeck

bei Magdeburg erfundene Vorrichtung diente, die Soole stets auf diejenige Seite der Dornwände zu führen, wo gerade der Wind herkam. Man nannte diese Vorrichtung, womit man schnell eine Veränderung in dem Laufe der Soole bewirken kann, Geschwindstellung. Sie ist auf verschiedene Weise, mit leicht verschiebbaren Rinnen, mit besonderen Hahnen oder Zapfen ꝛc. eingerichtet worden. — Ein neueres Gradirhaus sieht übrigens wie Fig. 4. Taf. VI. aus.

§. 61.

Vor etlichen fünfzig Jahren verfiel man zuerst auf die sogenannte Pritschengradirung oder Dachgradirung. Bei dieser wird nämlich die Soole über große, schief liegende, der Luft und Sonnenwärme ausgesetzte Flächen hingeworfen, auf welcher sie sich in dünner Lage verbreitet und dann langsam in Behälter herabfließt. Im Jahr 1778 und 1779 machte man mit dieser Gradirungsart Versuche. Die Resultate derselben fielen aber nicht günstig aus, selbst da nicht, als Hollenberg sie durch mehrere über einander gesetzte Pritschen zu verbessern gesucht hatte.

Aus der Pritschengradirung scheint zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Sonnengradirung oder diejenige Gradirung entstanden zu seyn, wo die Soole in großen, flachen, stufenweise über einander errichteten Behältern ganz ruhig von der Sonne beschienen und so durch allmählige Verdunstung der wässerigten Theile immer mehr concentrirt wird. Zu Dürrenberg in Sachsen brachte der Bergrath Senf die erste Sonnengradirung zu Stande. Zu Artern wurde die erste kleine Anlage von dieser Art im Jahr 1797, zu Kösen eine größere im Jahr 1802 eingerichtet. Obgleich man noch immer daran verbesserte, besonders was die Soolkasten betraf, so scheint sie doch weiter nicht angewandt und die Dornengradirung ihr bis jetzt in der Regel vorgezogen zu seyn, obgleich letztere wegen des zur Treibung der Pumpen erforderlichen Maschinenwesens in der Anlage und Wartung mehr Kosten verursacht. Joseph von Baader in München richtete die Sonnengradirung so ein, daß aus flachen Behältern über flachen Behältern die Soole durch unzählig viele Löcher des Bodens hindurchtröpfelte, um

dadurch eine ähnliche Wirkung, wie bei der Dornengradirung, hervorzubringen.

Die nur für kalte Gegenden passende Eisgradirung war schon lange erfunden und zuweilen in nordischen Ländern, z. B. in Norwegen, Schweden ꝛc., vornehmlich zur Gradirung der Meerwasser, angewandt worden. Wenn man nämlich das Salzwasser gefrieren läßt, so friert eigentlich nur das süße Wasser, und während dieß zu Eis wird, läßt es die Salztheilchen fallen. Der Ueberrest der Flüssigkeit ist daher salzhaltiger, wenn man das Eis (das gefrorne süße Wasser) oben abnimmt. Wiederholt man das Gefrierenlassen des übrigen Salzwassers und das Abnehmen der Eisschicht mehreremale, so wird das übrig bleibende Salzwasser immer stärker und stärker.

§. 62.

Die Maschinerien auf Salzwerken gewannen in neueren Zeiten sehr durch die vielen am Ende des achtzehnten und im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts, namentlich von Engländern gemachten mechanischen Erfindungen, z. B. an Pumpen und Pumpentheilen, an den Stangenkünsten, an den Wasserrädern (Kunsträdern) u. s. w. Schon im achtzehnten Jahrhundert hatte man auf mehreren Salinen auch schon mechanische Vorrichtungen, welche die Quantität des aus der Quelle strömenden und des zum Gradiren verbrauchten Salzwassers angaben. Auch hatte man auf mehreren Salinen schon kräftige Druckwerke mit Windkesseln, welche in kurzer Zeit sehr viel Salzwasser herausschafften, angelegt, sowie eine guillotineartige Maschine, den etwa vom Wasser getriebenen Dornstümpfer erbaut, welcher die Dornen zu den Gradirwänden schnell und gut behackte.

§. 63.

Die Salzwaage, Soolwaage oder Salzspindel (ein Aräometer oder eine hydrostatische Senkwaage) ist ein in Flüssigkeiten schwimmendes kleines hohles kugelartiges Gefäß, mit einem aus der Flüssigkeit hervorragenden Halse oder Stiele. Es sinkt in Salzwasser weniger tief ein, als in süßem Wasser, in stärkerem Salzwasser weniger tief als in schwächerem, und um so weniger tief, je stärker das Salzwasser ist, oder je mehr

Salz es enthält. So dient es, weil es an seinem Halse graduirt ist, zur Bestimmung der Stärke der verschiedenen Arten von Salzwasser. Schon im fünften Jahrhundert war ein solches Instrument bekannt; es ging aber wieder verloren und wurde erst am Ende des sechszehnten Jahrhunderts von neuem erfunden. Vorher warf man ein Hühner-Ei in die Soole; wenn es darin schwamm, so hielt man sie für gut zum Versieden. Thöldens, ein hessischer Salzwerks-Verständiger zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts, kannte die Salzspindel schon recht gut und beschrieb sie im Jahr 1603 in seiner Haligraphia. In der Folge sind diese Instrumente freilich von Boyle, Höschel, Nicholson, Brander, Schmidt, Baumé, Richter, Meißner u. A. verbessert worden.

§. 64.

Beim Sieden der Soole waren schon längst, des Läuterns und bessern Crystallisirens wegen, klebrigte Substanzen, wie frisches Ochsenblut, Weißbier u. dgl. zu Hilfe genommen. Die Siedepfannen selbst, gewöhnlich viereckigt, sind entweder von Blei oder von Eisen. Die bleiernen sind aber sehr zu tadeln. Scheidt und Angermann schlugen vor beinahe 50 Jahren kreisrunde Pfannen als die besten vor, wegen gleichförmigerer Wirkung des Feuers auf die siedende Flüssigkeit. Da solche Pfannen aber schwerer zu verfertigen und deßwegen bedeutend kostspieliger als die viereckigten sind, auch jene größere Gleichförmigkeit bei Gefäßen von so großem Inhalt nicht sehr in Betracht kommen kann, so ist man bis jetzt fast allenthalben bei den viereckigten Pfannen stehen geblieben. Die Benutzung heißer Wasserdämpfe und heißer Luftströme zum Sieden ist eine sehr beachtungswerthe neue Anwendung auf manchen Salinen, zur schnellern Verdünstung und zur Ersparniß von Brennmaterial.

§. 65.

Halle in Sachsen hat eines der ältesten Salzwerke in Deutschland. Die dabei angestellten Arbeiter, die Halloren, sind ein Ueberbleibsel der Wenden, die vor Alters in der Gegend von Halle wohnten und die Kleidung, Gewohnheiten und Sprache der damaligen Zeit noch immer beibehalten haben. Viele Verbesserungen der neueren Salzwerke sind jetzt auch auf

der Halle'schen Saline eingeführt worden. Das Salzwerk zu Lüneburg im Hannövrischen ist gleichfalls sehr alt. Noch vor dritthalbhundert Jahren wurde daselbst die Soole durch Menschen mit großen Zubern aus dem Brunnen geschöpft. Erst im Jahr 1569 ließ Georg Töbing diese beschwerliche Arbeit durch Pumpen ersetzen. Das Salzwerk Reichenhall in Baiern gehört gleichfalls unter die ältesten Salinen. Schon Attila, König der Hunnen, soll eine Saline zu Reichenhall zerstört haben, die Rupert, der erste Bischof zu Salzburg, wieder herstellen ließ. Durch einen Schweizer erhielt dieß Salzwerk im Jahr 1743 das erste Gradirhaus. Später wurde dasselbe Salzwerk eines der merkwürdigsten und interessantesten durch mancherlei schöne Einrichtungen. Die sächsischen Salinen zu Artern, Kösen und Dürrenberg wurden seit hundert Jahren, besonders durch Borlach, von Hardenberg und Senf in einen vollkommenern Zustand versetzt; sowie die treffliche Saline zu Nauheim im Kurhessischen durch Cancrin, von Gall, Waitz von Eschen, Langsdorf u. A. Die Salzwerke zu Allendorf in Kurhessen gehören jetzt gleichfalls unter die vorzüglichsten in Deutschland. Schon in einer Urkunde des Kaisers Otto II. vom Jahr 973 werden diese Salzwerke erwähnt. Und so gibt es in Deutschland, namentlich in Kurhessen, Hannover, Würtemberg &c. noch mehrere, sowohl alte, als heutiges Tages in trefflichem Zustande befindliche Salinen.

Zweiter Abschnitt.

Getränke.

1. Der Wein, nicht blofs aus Traubensäften, sondern auch aus anderen süfsen Säften.

§. 66.

Wein ist das edelste und (Wasser nicht mit gerechnet) das älteste Getränk der Menschen. Die alten Aegyptier, Chineser,

Griechen und andere alte Völker hatten schon Weinbau und machten schon Wein aus den Weintrauben, obgleich in noch früherer Zeit nur Weinmost und kein eigentlicher Wein getrunken wurde. Deutschland hatte in der ersten Hälfte des dritten christlichen Jahrhunderts schon Weinbau, namentlich am Rhein und an der Mosel. In den folgenden Jahrhunderten wurde er in mehreren anderen deutschen Ländern eingeführt. Im zwölften und dreizehnten Jahrhundert brachten die Kreuzfahrer mehrere Arten fremder Trauben nach Deutschland und Frankreich.

Schon in alten Zeiten trat man die Trauben, um sie zu zerquetschen, mit Füßen; auch nahm man wohl noch eine Keule zu Hilfe. Das nachfolgende Ausdrücken des nicht freiwillig von den Hülsen abfließenden Saftes verrichtete man mit den Händen. Weil diese Arbeit aber langwierig, beschwerlich und die dabei angewandte Kraft nicht stark genug war, um allen Saft von den Hülsen abzusondern, so erfand man die Presse oder Kelter. Noch jetzt benutzt man fast überall dazu dieselbe unbeholfene Maschine Fig. 5. Taf. V., welche man in älteren Zeiten dazu gebrauchte, sowie das ekelhafte Treten der Trauben mit den Füßen fast in allen Weinländern noch fortdauert. Nur hin und wieder hat man neue Arten von Pressen, z. B. Hebelpressen wie Fig. 4. Taf. V. eingeführt, sowie man hin und wieder, statt des Tretens, von Weinmühlen Gebrauch macht, welche aus ein Paar horizontal neben einander laufenden, die Trauben zwischen sich nehmenden kannelirten Walzen, wie Fig. 6. Taf. V. bestehen.

In neuester Zeit ist dazu das Traubenraspelsieb erfunden worden. Auf ein hölzernes Sieb, wie **A** Fig. 1. Taf. VI. werden die Trauben geworfen; bewegt man sie dann darauf mit den Händen nach allen Richtungen hin und her, so sondern sich die Beeren von den Stielen ab und fallen durch die Löcher des Siebes in darunter befindliche, mit kleinern Löchern versehene Rinnen **B**, über welchen man einen Rahmen mit hölzernen Sägeblättern **C** hin und her zieht. Dadurch zerraspelt man die Beeren, deren Saft durch die Löcher der Rinnen in ein besonderes Behältniß **D** fließt. So werden die Traubenhülsen zerrissen, statt zerquetscht, und müssen nun wohl mehr Saft geben.

§. 67.

Leicht mußten schon die Alten darauf verfallen, den ausgepreßten Saft (den Weinmost) in wirklichen Wein zu verwandeln. Denn ließ man diesen Saft nur wenige Tage in warmer Luft stehen, so kam er in die geistige oder diejenige Gährung, bei welcher der Zuckerstoff des Saftes in Weingeist und die ganze Flüssigkeit in Wein sich verwandelte. Später lernte man freilich die Gährung besser leiten, so, daß sie vollkommener ausfiel. Durch die großen Fortschritte der Chemie in neuerer Zeit lernte man auch die Bestandtheile des Weins genau kennen, namentlich den Gehalt an Weingeist (Alkohol oder Spiritus) in jeder Weinsorte.

Schon vor ein Paar hundert Jahren wußte man, daß Weine durch das Gefrieren, wenn man die Eisschicht (das gefrorne süße Wasser) abnimmt, geistiger werden. Auch wußte man, daß solche Weine, welche, wie z. B. die Rheinweine, viele Jahre sich aufbewahren lassen, von Jahr zu Jahr immer mehr an Stärke zunehmen, weil wässerigte Theile durch die Ritzen und Poren der Fässer verdünsten, und Weinstein sich in den Fässern niederschlägt. Das sogenannte Bläseln der Weine, wo man, um ihren Geist mehr zu concentriren, über die Mündung des Gefäßes, worin sie sich befinden, eine Blase spannt, durch deren Poren das Wässerigte, aber nicht der Weingeist verdunstet, war schon vor längerer Zeit in Schwaben bekannt; durch Sömmering in München aber lernten wir diese Methode vor einigen Jahren noch mehr und besser kennen.

§. 68.

Der berühmte Chemiker Glauber erfand nach der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts ein Mittel, sauer gewordene Weine dadurch zu verbessern, daß man sie mit der Weinessenz von guten Weinen noch einmal gähren läßt. Auch machte er noch andere Mittel zur Weinverbesserung bekannt. In der Folge erfanden noch andere Männer allerlei Mittel, schlechte oder verdorbene Weine zu verbessern, auch solchen Weinen wohl nur, nicht selten auf Kosten der Gesundheit der Trinker, einen bessern Geschmack und eine bessere Farbe zu geben. Unter allen sogenannten Wein-Verbesserungs-Mitteln, eigentlich

Wein=Verfälschungs=Mitteln, ist keines der Gesundheit nachtheiliger, als das mit Bleikalk; denn es ist eine wahre Vergiftung. Schon die Griechen und Römer wandten dieß Mittel an, wie man aus den Werken des Plinius, Columella, Dioscorides und anderer Alten sieht. Anfangs mag man wohl die Schädlichkeit des Bleikalks für die Gesundheit der Menschen nicht erkannt haben; doch Galen und Vitruv wußten es schon. Der damals angewandte Bleikalk war Bleiasche. Neuer ist die Anwendung des Bleizuckers; Paracelsus kannte sie schon. Erst im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert scheint man daran gedacht zu haben, solche Weinverfälscher zu bestrafen. Hahnemann erfand im Jahr 1787 die nach ihm benannte Bleiprobe oder Probeflüssigkeit, womit man das Daseyn des Bleies im Weine erkennen kann. Denn nur einige Tropfen jenes Liquors schlagen das Blei aus dem Weine in Gestalt von schwarzen Wolken nieder. In der Folge kamen zu demselben Behuf noch andere, zum Theil zuverlässigere Proben an's Licht, wie z. B. das Prüfungsmittel des Zeller im Jahr 1795. Zu Plinius Zeiten war es auch nichts Neues mehr, den Wein durch das Schwefeln der Fässer sowohl zu conserviren, als zu verbessern. Doch wurde dieß Verfahren erst in der Folge mit mehr Kenntniß und Sorgfalt betrieben.

Durch künstliche Zusammensetzung mancher Ingredienzien hatte man schon in älteren Zeiten ein weinartiges Getränk zu bereiten gewußt. Aber erst in neuerer Zeit haben die Italiener Fabbroni und der Franzose de Bouillon, jeder für sich auf eigene Art, wirklichen künstlichen Wein ohne alle Trauben gemacht. Weil nämlich in der neueren Chemie die Bestandtheile des Weins (Wasser, Weingeist, Weinstein, eigenthümliche Obstsäure, Gummi=Extractivstoff und Färbestoff) und ihre Mischungs=Verhältnisse bei dieser oder jener Weinsorte erforscht worden waren, so glaubte man auch, durch Zusammensetzung dieser Bestandtheile wieder Wein erhalten zu können. Das war auch wirklich der Fall, aber auf eine unvollkommenere Weise, als die Natur auf ihre Weise es vermochte. Daß man übrigens auch aus anderen, Zuckerstoff haltenden Säften, z. B.

Johannisbeersäften, Stachelbeersäften, Himbeersäften, Kirschensäften, Birnensäften, Äpfelsäften ꝛc. schon lange einen Wein zu machen verstand, daß man aber in neueren Zeiten solchen Wein besser zu bereiten lernte, als früher, kann man leicht denken.

2. Das Bier.

§. 69.

Wenn auch der Wein von jeher das edelste Getränk des Menschen war, so ist doch gut bereitetes Bier ebenfalls vortrefflich, zugleich gesund und nahrhaft. Diodor, Herodot und Eusebius erzählen uns in ihren Schriften, daß die alten Aegyptier aus verschiedenen Getreidearten, vornehmlich aus Gerste und aus Weizen, Bier gebraut haben. Eine spätere Erfindung, als die Weinbereitung, war die Bierbrauerei sehr wahrscheinlich, schon weil die Natur weniger darauf hinwies, und weil die Bierbereitung künstlicherer Operationen, als die Weinbereitung bedurfte. Die Aegyptier schreiben die Erfindung des Biers dem Osiris, die Griechen einem Bacchus zu. Wir wollen lieber sagen: wir wissen es nicht, wer das Bier erfunden und zu welcher Zeit es geschehen. Den Namen Bier pflegt man von dem lateinischen Worte bibere (trinken), den Namen Cerevisia von Ceres, der Göttin des Getreides, herzuleiten.

Das Malzen des zu Bier bestimmten Getreides setzte allerdings einen nicht unbedeutenden Fortschritt in der Kultur voraus. Durch das Malzen wird der mehlartige Bestandtheil des Getreides in Zuckerstoff verwandelt, und aus diesem bildet sich hernach durch die Gährung Weingeist. Man läßt das Getreide, um es in Malz zu verwandeln, erst bis zu einem gewissen Grade in Wasser aufquellen, dann läßt man es in ein anfangendes Keimen oder Wurzelausschlagen übergehen, hierauf in warmer Luft oder im Ofen dörren und dann auf Mühlen schroten oder gröblich zerreißen, worauf man mit heißem Wasser den Zuckerstoff und die übrigen zu Bier dienenden Bestandtheile auszieht, eine Arbeit, welche Maischen genannt wird. Wahrscheinlich kam ein Mensch erst durch langes Nachdenken auf diese nach einander folgenden Operationen.

§. 70.

Die ganz alten Biere bestanden blos aus jener (§. 69.) abgekühlten Maische, oder dem Malzextracte. Sie hielten sich nicht lange und hatten einen widerlich süßen Geschmack, den die Alten oft mit Ingwer und anderem Gewürz, auch manchen bittern Sachen, zu verbessern suchten. Als man im neunten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung, wahrscheinlich in Deutschland zuerst, den Gebrauch des Hopfens lernte, wovon man einen Extract unter jenes Getränk mischte, ehe man es der Gährung aussetzte, da wurde das Bier erst gesunder und haltbarer. Freilich gingen viele Jahre darauf hin, ehe man den Nutzen des Hopfens, selbst in Deutschland, allgemein anerkannte. Erst im zwölften und dreizehnten Jahrhundert gebrauchte man ihn häufiger. Endlich konnte man ihn zu Bier gar nicht mehr entbehren, und nun erst kamen die sogenannten Lagerbiere auf.

Unter den deutschen Bieren waren im eilften und zwölften Jahrhundert vorzüglich die Märkischen Hopfenbiere berühmt; sie wurden weit und breit, selbst nach England transportirt. Holländer, Engländer, Schweden und andere benachbarte Völker lernten den Hopfen erst ziemlich spät kennen und schätzen. In den niederländischen Brauereien scheint er zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts bekannt geworden zu seyn; und in Schweden wandte man ihn im fünfzehnten Jahrhundert noch wenig beim Bierbrauen an. Dagegen nahm man nicht selten andere, zum Theil berauschende und der Gesundheit nachtheilige Kräuter dazu, wie z. B. Porst (Ledum palustre), Kellerhals (Daphne mezereum), Weißnießwurz (Veratrum album) u. dgl. In manchen Ländern, wo man das Nachtheilige solcher Zusätze in Erfahrung brachte, wurden sie bei schwerer Strafe verboten; in anderen, wo es an Hopfen fehlte, suchte man unschädliche Stellvertreter desselben auf, wie z. B. Bieberklee (Trifolium aquaticum), Bitterklee (Menyanthes trifoliata) u. dgl. Besondere unschädliche Gewürz- und Kräuter-Biere kamen gleichfalls in den früheren Jahrhunderten vor.

§. 71.

Seit dem fünfzehnten Jahrhundert wurden in den deutschen Klöstern gute starke Biere gebraut. Die Patersbiere waren

darunter die stärksten. Die für den Convent bestimmten Conventbiere waren schwache dünne Biere, oder vielmehr nur Aufgüsse auf schon ausgezogene Rückstände. Vorzüglich berühmt waren damals die fränkischen und Baierschen Klosterbiere. Treffliche Biere braute man damals auch in Ober- und Niedersachsen, z. B. in Grimma, Merseburg, Hamburg, Bremen, Hannover, Lüneburg, Einbeck, Goslar, Braunschweig u. s. w. Der Brauer Lord Broihan in Hannover erfand im Jahr 1526 das angenehme Bier, welches nach ihm Broihan genannt wurde. Schon im Jahr 1492 hatte Christian Mumme in Braunschweig das noch jetzt sehr berühmte angenehme und kräftige Bier erfunden, welches gleichfalls den Namen des Erfinders führt. Die besonders in neueren Zeiten geschätzten Bamberger, Augsburger, Ulmer, Mannheimer, Cöstritzer und manche andere Biere leiten ihren Ursprung gleichfalls aus früheren Jahrhunderten ab.

Die englischen Biere wurden erst seit dem dritten Jahrzehend des achtzehnten Jahrhunderts berühmt, besonders seit 1730, wo der Brauer Harwood das Porterbier oder den Porter erfand. Die gewöhnlichen Biere in England waren vorher entweder Ale, oder Bear, oder Twopenny gewesen. Der Porter sollte die Eigenschaft dieser drei Biersorten zusammen in sich vereinigen. Wirklich schätzte man dieß Bier bald sehr als ein ungemein kräftiges, nahrhaftes Getränk; und da man glaubte, daß es vorzüglich für Lastträger (Porters) sehr dienlich seyn würde, so erhielt es den Namen Porter davon. Ungeheuer groß sind in neueren Zeiten die englischen, namentlich die Londoner Porterbrauereien, wie diejenigen des Whitbread, des Barclay, des Moux, des Hanbury, des Shum u. A. Auch in mehreren norddeutschen Städten braut man jetzt sehr gutes englisches Bier, namentlich Ale, z, B. in Lüneburg, in Braunschweig, in Cassel rc.

§. 72.

Bei den Operationen des Malzens (§. 69.), Malzdörrens und Malzschrotens sind seit einer kurzen Reihe von Jahren mancherlei neue Vortheile ausgesonnen und mit Nutzen angewendet worden. Besonders sind neue Arten von Malz-

darren und Malzmühlen zum Vorschein gekommen, wie z. B. die bewegliche Meißner'sche Malzdarre, die Rauch-Malzdarren 2c.; wie ferner die in England erfundenen eisernen Malzmühlen, deren Haupttheile neben einander liegende und in einander greifende gekerbte Walzen (ungefähr wie Fig. 6. Taf. V.) sind 2c. So gibt es jetzt, besonders in großen Brauereien, bessere Einrichtungen und Geräthschaften zum Maischen (Extrahiren) des Malzschrots vermöge des heißen Wassers, wozu in den neueren Zeiten die Engländer eigene, oft von einer Dampfmaschine getriebene Rührmaschinen (Maischmaschinen) erfanden. Neue große Kühlapparate, zum möglichst schnellen und guten Abkühlen der gehopften Würze, wurden von verschiedener Art in den Brauereien vorgerichtet. Der Engländer Sankey erfand dazu eigene Kühlröhren, welche in kaltes Wasser gelegt wurden; in ihnen kühlte sich die langsam hindurchlaufende Würze ab. Neue Hilfs- und Beförderungs-Mittel des Gährens wurden angewendet; u. s. w. Der Engländer Needham erfand vor mehreren Jahren einen neuen compendiösen Brauapparat, worin der Malz- und Hopfen-Extract in einer Operation zugleich gemacht wurde, ohne daß Trebern und Hülsen zusammen kamen, und zwar durch Hilfe von zwei in einander stehenden mit feinen Löchern versehenen Gefäßen, wovon das innere kleinere den Hopfen, das äußere größere das Malzschrot enthielt, während ein drittes noch größeres beide umgab.

§. 73.

Neue Dampf-Bierbrauereien sind seit wenigen Jahren in Ungarn und Oestreich angelegt worden. Den Grad der Concentrirung der Würze zu messen, ehe sie in Gährung versetzt wird, bediente man sich schon vor vielen Jahrhunderten eines der Salzspindel (§. 63.) ähnlichen Aräometers, erst in neuerer Zeit eines besser eingerichteten Saccharometers, d. h. ebenfalls eines Aräometers, das genauer für Flüssigkeiten graduirt ist, die schwerer als Wasser sind. Zum Abklären der Würze gebrauchten die deutschen Brauer die Schier- oder Klär-Bottige wenigstens schon im fünfzehnten Jahrhundert. Jetzt verrichtet man das Klären leichter in der Maischbütte selbst durch darin angebrachte siebartige Vorrichtungen.

Fig. 2. Taf. VI. zeigt eine Bierbrauerei nach älterer Methode; hier ist A die Maischbütte, B der Bierkessel, C ein Kühlschiff, D ein Gährgefäß; Fig. 3. ist eine solche nach neuerer Art, mit über einander stehenden Kühlbehältern. Oben ist der Kessel, woraus man das zum Maischen siedend gemachte Wasser in den Maischbottig, von da weiter in den Siedkessel, worin die Maische mit Hopfen gesotten wird, und von da wieder weiter in die Kühlbehälter leiten kann. Fig. 1. Taf. VII. gibt eine Vorstellung von einer englischen Bierbrauerei.

3. Die verschiedenen Arten von Branntweinen.

§. 74.

Ein anderes Getränk als Bier und auch ein anderes Getränk als Wein, seinem Geschmacke und manchen seiner Eigenschaften nach, ist der Branntwein, ehedem gebrannter Wein genannt. Dieß Getränk ist vornehmlich in nordischen Gegenden, wo kein Wein wächst, am meisten unter der gemeinern Classe von Menschen, außerordentlich verbreitet und beliebt geworden. Branntwein besteht blos aus Alkohol (Weingeist, Spiritus) und, je nach seiner Stärke, mehr oder weniger Wasser; er hat eine starke berauschende Kraft und die Eigenschaft mit blauer Flamme zu brennen. Seine Kraft ist desto stärker, und nach dem Verbrennen bleibt desto weniger Wasser zurück, je mehr Alkohol in dem Branntwein enthalten ist. Der Alkohol selbst ist sehr flüchtig und auf eine unsichtbare Art verfliegend. Davon hat er auch den Namen Geist oder Spiritus erhalten, weil die Alten Alles Geist nannten, was sie nicht mit Händen greifen konnten. Beim Branntwein war dieser Geist ein brennbarer Geist.

Durch Destilliren trennt man den Alkohol von dem Wasser, sowie man überhaupt auch den Branntwein so viel man will nicht blos vom Wasser, sondern auch von anderen in der gegohrnen Flüssigkeit enthaltenen Bestandtheilen befreit. Destilliren heißt nämlich so viel, als aus einer Flüssigkeit, oder aus irgend einer in den flüssigen Zustand versetzten Materie, die flüchtigeren Theile durch Hitze von den weniger flüch-

tigen trennen und sie durch Röhren in eigene Behältnisse führen, wo sie ihren Wärmestoff, der sie in Dämpfe verwandelte, wieder absetzen und wo sie folglich auch wieder tropfbar werden. Beim Destilliren des Branntweins macht nun der Weingeist die flüchtigeren Theile aus.

Man kann übrigens den Branntwein aus allen Flüssigkeiten destilliren, welche Zuckerstoff enthielten und durch die Gährung geistig geworden waren, folglich nicht blos aus Wein, sondern auch aus Weinhefen, aus Kirschen, Pflaumen, Aepfeln, Birnen, Erdbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren und vielen anderen Beeren, sowie auch aus Getreidemaische, Kartoffelmaische, Rübenmaische, dem Zuckerrohrsafte, Ahornsafte, und aus manchen anderen süßen Baum- und Stauden-Säften ꝛc.

§. 75.

Die Kunst des Destillirens, namentlich des Branntwein-Destillirens oder Branntweinbrennens ist alt. Wahrscheinlich ist sie eine morgenländische Erfindung, welche durch die Araber nach Europa kam. Manche noch jetzt bei der Branntweinbrennerei übliche Benennungen, z. B. Alkohol, Alembik (Helm) ꝛc. sind arabischen Ursprungs. Aus Reis, oder auch aus Palmen- und Dattel-Säften bereiteten die Indianer, wenigstens schon zur Zeit Alexanders des Großen, denjenigen starken Branntwein, welchen sie Al Rak nannten, und woraus wir Arrak gemacht haben. Wenigstens schon im Jahr 957 tranken die Chineser den Arrak, statt des Weins; die Araber aber waren die ersten, welche sich desselben zur Bereitung von Essenzen und Arzneien bedienten. Wenn bei alten Schriftstellern, z. B. bei Plinius und Strabo, von Wein aus Reis, aus Palmen- und Dattel-Säften die Rede ist, so muß darunter ohne Zweifel Arrak verstanden werden.

Dämpfe, besonders leichte Weingeistdämpfe, streben aufwärts, und doch scheint das Niederwärtsdestilliren zuerst erfunden zu seyn, wahrscheinlich weil man nun einmal der alten Destillirgeräthschaft eine solche Einrichtung gegeben hatte, daß dieß geschehen mußte. So war es in den ersten sechs oder sieben christlichen Jahrhunderten. Doch war auch das Seit-

wärtsdestilliren im achten Jahrhundert nicht neu mehr. Der bekannte Geber beschreibt es. Im neunten Jahrhundert redet auch Avicenna davon in seinen Schriften. Das Aufwärtsdestilliren, eigentlich die natürlichste Art, wandten die Araber zuerst, nur etwas später an. Wir haben diese Methode in den meisten Fällen beibehalten.

§. 76.

Der spanische Arzt Abulcasis, aus Zahera bei Cordova, auch unter dem Namen Khalaf Ebn Abbas Abul Kasem und Alzaharavius bekannt, welcher zu Anfange des zwölften Jahrhunderts lebte, beschreibt eine Destillirgeräthschaft. Diese war fast eben so eingerichtet, wie die unsere von der gewöhnlichen Art, Fig. 2. Taf. VII. Sie bestand aus der Blase a, mit dem Helm oder Deckel b, der durch das mit Wasser gefüllte Kühlfaß c gehenden Kühlröhre d und der Vorlage e. Nur hatte sie glasirte irdene, oder gläserne Helme, statt daß die unsrigen, eben so wie die Blase, von Kupfer sind. Die Röhren waren in früherer Zeit meistens bleierne, die man später, ihres Nachtheils für die Gesundheit wegen, mit kupfernen, inwendig gut verzinnten vertauschte, sowie überhaupt alles Kupfer, mit dem eine zum Trinken bestimmte Flüssigkeit in Berührung kommt, verzinnt seyn muß. In die Blase kommt die zu destillirende Flüssigkeit. Wenn dieß geschehen ist, so wird der Helm aufgekittet und der Schnabel des Helms mit der Kühlröhre fest verbunden. Der Kühlröhre gab man deswegen die Schlangenform, damit sie in dem Kühlfasse die möglichst größte Länge haben, folglich möglichst vollständig abkühlen konnte. Wird nun unter der Blase Feuer angemacht, so entwickeln sich aus der Flüssigkeit allmählig Dämpfe und zwar die Dämpfe des leichtern Weingeistes zuerst, mit denen sich aber auch bald Wasserdämpfe vermischen. Sowie die Dämpfe in die durch das Wasser des Kühlfasses erkaltete Kühlröhre kommen, so entzieht diese ihnen schnell den Wärmestoff, wodurch sie sich wieder in Tropfen verwandeln, welche in die Vorlage laufen. Mäßigt man nun das Feuer so, daß, so viel wie möglich, keine weitere Wasserdämpfe (nachdem man glaubt, die Weingeistdämpfe seyen vorüber) sich entwickeln

können, so hat man in der Vorlage ein Gemisch von Weingeist und Wasser, wovon das letztere durch wiederholte Destillation immer mehr hinweggeschafft werden kann. Der Rückstand in der Blase wird, weil er keinen Spiritus mehr enthält, Phlegma genannt.

Abulcasis empfahl auch schon für eine Blase mehrere Helme, um die Dämpfe schneller und sicherer abzuführen. Raymundus Lullius, welcher nach der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts die Branntweinbrennerei von den Arabern, in deren Lande er selbst war, gelernt hatte, verstand auch schon die Reinigung und Concentrirung des Branntweins durch mehrmaliges Ueberziehen. Er bereitete daraus mit Hilfe von allerlei wohlriechenden Kräutern und Gewürzen verschiedene Essenzen. Dasselbe hatte schon früher der Spanier Bachuone zu Barcellona verstanden, welcher unter andern auch zuerst den unter dem Namen Ungarisches Wasser bekannten Rosmaringeist verfertigte. Die Modeneser, gleichfalls von den Arabern in der Branntweinbrennerei unterrichtet, waren es hauptsächlich, welche zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts den Branntwein in Deutschland, und zwar zuerst im südlichen Deutschland, bekannt machten.

§. 77.

Bis dahin hatte man den Branntwein, und zwar blos Weinbranntwein aus geringem Wein, eigentlich nur zur Arznei und zur Parfümerie angewendet, und die Bereitung desselben gehörte, beinahe bis zur Mitte des vierzehnten Jahrhunderts, unter die Geheimnisse der Chemisten. Nun aber fing man auch an, ihn zu trinken. Hauptsächlich gewöhnten sich die deutschen Bergleute an dieß Getränke; und da es deßwegen stark abging, so eröffneten die Venetianer einen Branntweinshandel, der sich nach Deutschland, am meisten aber nach der Türkei, erstreckte. Natürlich legten sich nun auch immer mehr Menschen auf das Branntweinbrennen.

Weil man den Branntwein damals für ein sehr gesundes Getränk hielt, welches die Lebenstage verlängeren, die Jugendkraft erhalten und noch verschiedene andere treffliche Eigenschaften besitzen sollte, so verkauften ihn die Italiener unter dem

Namen Lebenswasser (Aqua vitae). Noch jetzt gibt man einigen besonderen angenehm schmeckenden Sorten von Branntwein den Namen Aquavit. Im sechszehnten Jahrhundert sah man schon ein, daß der Branntwein jene gerühmte Eigenschaften nicht besitzt, daß er vielmehr, in ziemlicher Menge getrunken, die Gesundheit völlig zerstören kann. Deswegen warnten um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts mehrere Regierungen vor dem Branntweintrinken; und manche verboten es sogar. Aber nur wenig achteten die Menschen auf solche Verbote und Warnungen. Von Jahr zu Jahr wurde immer mehr Branntwein getrunken, so viel, daß der schlechte Wein, woraus man bisher Branntwein destillirte, zu der gewünschten Quantität nicht mehr hinreichte. Außerdem war der Branntwein für die Nordländer, welche dies Getränk vor allen andern liebten, zu theuer, als daß sie nicht wohlfeilern hätten wünschen sollen. Deswegen fing man zu Anfange des fünfzehnten Jahrhunderts an, aus Bier und aus Hefen Branntwein zu brennen, ja, in demselben Jahrhundert machte man sogar den Anfang, Getreide, namentlich Roggen und Weitzen, expreß dazu anzuwenden. Man verwandelte das Getreide, wie bei Bier (§. 69.) erst in Malz, welches man nach dem Dörren schrotete, aus dem Malzschrot machte man, mit Hilfe von heißem Wasser, einen Extract (Würze); diesen ließ man, natürlich ohne Hopfen, in Gährung kommen, und nach der Gährung destillirte man ihn. So entstand die Fruchtbranntweinbrennerei.

§. 78.

Man kann leicht denken, daß von dieser Zeit an das Branntweintrinken, am meisten in Norddeutschland und in anderen nordischen Ländern, noch allgemeiner wurde. Um der weitern Verbreitung dieser Lust möglich entgegen zu arbeiten, wurden im fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert, z. B. im Lüneburgischen und in Schweden, manche frühere Warnungen, Verordnungen und Verbote erneuert. Aber auch dieß half wieder nicht viel. Oft verbot man auch nur das Brennen des Branntweins aus Getreide, damit letzteres dadurch für den so wichtigen Gebrauch zu Brod nicht vertheuert werde, namentlich in Zeiten, wo das Getreide nicht im Ueberfluß vor-

handen war. Solche Verbote kamen namentlich in Ober- und Nieder-Sachsen sehr oft zum Vorschein, und dauern daselbst in unfruchtbaren Jahren der neuesten Zeit fort. Zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts hielt man es in Schwaben noch für Sünde, aus Getreide Branntwein zu machen, und so ein Essen in ein Trinken zu verwandeln. Indessen hatte man seit dem sechszehnten Jahrhundert auch schon aus manchen andern saftigen und mehligten Früchten Branntwein gebrannt, z. B. aus Buchweitzen, aus Welschkorn oder türkischem Weitzen, aus Hirse, aus Wachholderbeeren, aus Bucheln, Eicheln, Vogelbeeren, Kirschen, Zwetschen, Birnen ꝛc. Branntwein aus Kartoffeln brannte man zuerst vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts; Branntwein aus Runkelrüben und anderen Rüben erst am Ende desselben Jahrhunderts. Lange vorher verstand man auch das Brennen des Branntweins aus Ahorn- und Birken-Säften. Die Tartaren, Kalmucken und Baschkiren destilliren seit langer Zeit aus sauer gemachter Pferdemilch einen Branntwein, den sie Kütnüß oder Kumüß nennen.

§. 79.

Der Verbrauch des Branntweins vergrößerte sich in neuerer Zeit nicht blos durch das Trinken allein, sondern auch dadurch, daß man dieselbe Flüssigkeit, vornehmlich aber den Weingeist, immer mehr zu noch andern Zwecken anwendete, z. B. in der Arznei- und Wundarznei-Kunst, in Conditoreien und in Haushaltungen zum Einmachen mancher Obst- und Beeren-Früchte, in Lackirfabriken, in Schreinerwerkstätten ꝛc. zur Bereitung schöner glänzender Firnisse u. dergl. Weil aus diesen Gründen der Branntwein so vielen Absatz fand, so dachte man auf allerlei Mittel, die Branntweinbrennerei zu vervollkommnen, hauptsächlich sie in den Stand zu setzen, daß man schneller, sicherer und mit Ersparniß von Brennmaterial, und überhaupt wohlfeiler destilliren konnte. Zu dem Behuf machte man viele neue, besonders die Brenngeräthschaft betreffende, Erfindungen.

Glauber gab schon in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts, statt der für manchen Branntweinbrenner zu kostbaren metallenen Geräthschaften, hölzerne an. Damals be-

achtete man aber diesen Vorschlag nicht; erst in neueren Zeiten kam man wieder darauf zurück. Nämlich im Jahr 1766 zeigte ein deutscher Mechanikus, Gaas, eine von ihm eingerichtete hölzerne Destillirgeräthschaft. Dadurch wurden später andere Männer veranlaßt, etwas ähnliches zu versuchen. Als nun etliche 20 Jahr später auch der berühmte Oekonom Riem in Dresden die Vorzüge einer solchen Geräthschaft schilderte, nämlich die Wohlfeilheit derselben, die Verhütung des Anbrennens, und eben deßwegen die Beförderung des Wohlgeschmacks der destillirten Flüssigkeit, so machten wirklich mehrere Branntweinbrenner mit Vortheil Gebrauch davon. Man bedient sich nämlich, statt der kupfernen Blase, eines Fasses von starken Dielen, mit eisernen Reifen umzogen. In demselben befindet sich ein kleiner kupferner Ofen, den die zu destillirende Flüssigkeit von allen Seiten umgibt. Ueber ihm ist in dem hölzernen Faßdeckel der Helm angebracht. Solcher hölzernen Geräthschaften zum Branntweinbrennen bedienten sich übrigens die Bauern in Esthland und Dänemark schon viel früher.

§. 80.

Im Jahr 1778 bewies der französische Chemiker Beaumé, daß das Destilliren desto schneller und sicherer von statten geht, wenn der Helm der Blase für den Abzug der Dämpfe nicht eine, sondern mehrere mit Röhren versehene Oeffnungen hat, besonders wenn diese Röhren auch weit genug sind. Etwas später sah man auch ein, daß das Destilliren um so schneller geschieht, je flacher die Blase ist, weil dann das Feuer zu gleicher Zeit mit desto mehr Punkten der Flüssigkeit in Berührung kommt. Auf diese Art können in kurzer Zeit sehr viele Dämpfe entwickelt werden. Alsdann muß man aber auch durch eine größere Anzahl geräumiger Röhren für einen verhältnißmäßig schnellern Abzug der Dämpfe sorgen, wenn man nicht durch ihre Verdichtung unter dem Helme eine Explosion befürchten will. Auf eine solche Einrichtung gründete sich die nach dem Jahr 1786 von dem Schottländer Millar erfundene sehr große, flache schottische Destillirblase, die, um möglichst viel Blasenzins zu ersparen, nach und nach, besonders zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts, so verbessert wurde, daß

man damit in 24 Stunden 480 Destillationen machen konnte. Für Deutschland wäre diese 16 bis 20 Fuß im Durchmesser haltende und wenig über einen Fuß hohe Blase nicht statthaft.

Auch mit den gewöhnlichen Brenngeräthschaften wurden allerlei Verbesserungen, wenigstens Veränderungen, vorgenommen. Dahin gehört der mohrenkopfartige französische Helm mit der zum Abkühlen der zu sehr verdichteten Dämpfe bestimmten Traufrinne, dessen Vorzüge aber nur eingebildet sind; des Schweden Gadolins zickzackförmige, aus an einander geschraubten geraden Röhrenstücken bestehende Kühlröhre, des Norbergs Abkühler und Dampfbewahrer, und noch manche andere Einrichtungen, welche Hermbstädt Bardowig, Lampadius, Rehbach, Braumüller rc. mit Blase, Helm und Kühlröhre getroffen hatten, um die Destillation schneller, sicherer und mit Holzersparniß vorzunehmen. Der sogenannte Vorwärmer oder Maischwärmer, welcher zwischen Blase und Kühlröhre gesetzt wird, nahm unter den Vervollkommnungen des gewöhnlichen Destillirgeräthes den ersten Rang ein. Statt der eigentlichen Kühlröhren kamen auch mancherlei andere Abkühlapparate zum Vorschein. Die Dämpfe strömten z. B. zwischen Doppelwände, die überall von kaltem Wasser umgeben waren.

§. 81.

Wichtiger und wirksamer als alle diese Vervollkommnungen waren die seit dem Jahr 1801 gemachten Erfindungen der Dampf- und Dephlegmir-Apparate. Diese Apparate, welche der Franzose Adam erfand, bestehen aus mehreren mit Röhren verbundenen Gefäßen, welche die aus der Blase kommenden Dämpfe durchströmen müssen. Der Erfolg hiervon ist dann, daß in diesen Zwischengefäßen (zwischen Blase und Kühlröhre) ein großer Theil der schweren Wasserdämpfe sich niederschlägt. Nur die leichteren Weingeistdämpfe, freilich immer noch mit Wasserdämpfen vermischt, gehen weiter und kommen in die Kühlröhre; und so kann bei einer Destillation sogleich starker Branntwein erhalten werden, da doch bei dem gewöhnlichen Apparat wohl drei Destillationen dazu gehören. Jene Zwischengefäße werden wegen Niederschlagen des Phlegma

oder der geistlosen Flüssigkeit Dephlegmirgefäße genannt. Sind dieselben ebenfalls, wie die Blase, mit gegohrnem Branntweinsgute gefüllt, so bewirkte die Hitze der hineintretenden Dämpfe auch unter 80 Grad Reaumur eine Entwickelung der Weingeistdämpfe aus dem Gute, weil Weingeist schon bei 65 Grad Reaumur in Dämpfe sich verwandelt, während die schwereren Wasserdämpfe, welche nur bei 80 Grad flüchtig blieben, darin sich niederschlugen. So hatten also die in die Kühlröhre kommenden Dämpfe unterwegs nicht blos Wasser verloren, sondern zugleich auch Weingeist gewonnen.

Der Pariser Chemiker Solimani verbesserte zwar den Adam'schen Apparat bedeutend; doch war die Erfindung eines neuen Apparats von Berard wichtiger. Dieser Apparat ist so eingerichtet, daß man das Destillat nach allen beliebigen Graden der Stärke erhalten kann, je nachdem man die in der Blase entwickelten Dämpfe durch weniger oder mehr Dephlegmirgefäße hindurchströmen läßt, um sie darin für schwächere oder stärkere Branntweine, weniger oder mehr zu dephlegmiren. Menard nahm an diesem Apparat wieder mehrere Verbesserungen vor, so wie in Berlin Dorn und Hermbstädt dies thaten. Zu den vorzüglichsten Dephlegmir-Apparaten der neuesten Zeit gehören ferner: derjenige des Cürandeau, so wie derjenige des Blumenthal und Derosne in Paris, derjenige des russischen Grafen Subow, des Ungarn Kasperowsky, des Schweden Eglund, der Deutschen Reitz, Strauß, Ernst, v. Babo, des Schweizers Streiff rc. Fig. 3. Taf. VII. zeigt den Strauß'schen Apparat. Man sieht hier die Blase mit ihrem Helm a, die gleichsam einen Kasten bildenden Zwischengefäße b, b, b, mit ihren Dampfröhren, Einfüll-Oeffnungen, Ausfluß-Oeffnungen, nebst zwei Kühlfässern c, c, und der Vorlage d. Die Gestalt der Zwischengefäße, die hier viereckig ist, ist bei andern Apparaten kugelförmig, oder eyförmig, oder birnförmig rc.

§. 82.

Der Engländer Tritton erfand vor einigen Jahren die Kunst im luftleeren oder vielmehr im stark luftverdünnten Raum zu destilliren, und der Franzose Lenor-

mand verbesserte diese Kunst. Dieselbe gründet sich darauf, daß Dämpfe um so leichter entwickelt werden, und um so eher emporsteigen können, je dünner oder lockerer die über ihnen befindliche, das Emporsteigen hindernde, Luftsäule ist. So wurde es möglich, daß während die Flüssigkeit zur Entwickelung und Emportreibung der darin befindlichen Weingeistdämpfe gewöhnlich 66 bis 78 Grad Reaumur nöthig hat, bei Tritton's Apparat dazu nur 20 bis 40 Grad Hitze erforderlich sind. Da geht also nicht blos Entwickelung und Aufsteigung viel schneller, sondern man spart auch bedeutend viel Brennmaterial dadurch. Um über dem Blasenkessel einen luftleeren Raum zu erzeugen, so muß mit jenem Apparat eine Luftpumpe oder eine andere besondere Vorrichtung, z. B. eine eigene Dampfvorrichtung, verbunden seyn, womit man luftleere Räume hervorbringen kann.

Zu den für Branntweinbrennereien wichtigen Erfindungen gehören auch die Branntweinswaagen oder Alkoholometer zur Bestimmung der Stärke oder Weingeistgehalts der Branntweine. Diese Instrumente sind solche Aräometer, welche in Wasser nur so eben über ihre hohle Kugel, in Branntwein aber tiefer, und zwar um so tiefer einsinken, je stärker oder geistreicher der Branntwein ist. An dem Halse des Instruments, und zwar an den Abtheilungen oder Graden desselben, sieht man diese Stärke. Schon im siebenzehnten Jahrhundert machte man von Branntweinswaagen Gebrauch; sie wurden aber erst am Ende des achtzehnten und zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts von Beaumé, Cartier, Richter, Tralles, Weißner und Anderen zweckmäßiger eingerichtet. Einige Chemiker und Techniker, wie Gilpin und Tralles, haben in neuerer Zeit auch Tafeln geliefert, welche den Gehalt an Alkohol anzeigen, wenn man das specifische Gewicht des Branntweins kennt.

§. 83.

Zur Verbesserung des Branntweingeschmacks und Geruchs, hauptsächlich des Kornbranntweins, sind in neuerer Zeit gleichfalls manche Erfindungen gemacht worden. Schon vor vielen Jahren zog man ihn aus jenem Grunde über Wachholder-

beeren, Pommeranzen, auch wohl über Potasche und Kalk ab; und vor beinahe 40 Jahren fand Lowitz in Petersburg die gepulverte Holzkohle vorzüglich geschickt zur Reinigung des Branntweins, wenn jenes Kohlenpulver mit dem Branntwein zusammengerüttelt, und dieses dann filtrirt wird. Mit Wasser verdünnte Schwefelsäure wandte der Schwede Nyström zuerst zur Reinigung des Branntweins an; mit dieser Säure muß der Branntwein destillirt werden. Besser dazu fand man nachher die verdünnte Salpetersäure und das Chlor. Doch ist die Reinigung durch Kohlenpulver noch immer das einfachste, wohlfeilste und beste Verfahren geblieben.

Vor beinahe 30 Jahren erfand man auch die Methode, Korn- und Kartoffel-Branntwein so zu veredeln, daß er in Geschmack und Geruch dem Weinbranntwein (Coignac), dem Rum und Arrak gleich wurde. Um jenen Branntwein in eine Art Coignac (französischen Weinbranntwein) zu verwandeln, so brauchte man nur den durch Kohlenpulver gereinigten Branntwein mit etwas Essigäther zu versetzen; um aus dem auf dieselbe Art gereinigten Branntwein eine Art Rum zu machen, so brauchte man ihn nur mit Zucker und einer Glanzrußtinktur zu behandeln; und um ihn in eine Art Arrak zu verwandeln, so hatte man nur nöthig, ihn mit geraspeltem Guagakholz, etwas Vanille und gepulvertem Glanzruß (aus den Kaminen) zu destilliren, und in dem Destillat noch Zucker auflösen zu lassen.

4. Die Essige.

§. 84.

Wann, wo und von wem der zur Zubereitung mancher Speisen, mancher Arzneien, in Färbereien, in Bleiweiß- und Grünspan-Fabriken, in verschiedenen Metallwaarenfabriken &c. so nützlich angewendete Essig erfunden worden ist, wissen wir nicht. Wir wissen blos, daß er schon in alten Zeiten da war. So rühmt Plinius den Essig zur Zubereitung von Speisen, zum Einmachen des Obstes und anderer Gartenfrüchte, sogar zum Einbalsamiren. Daß der erste Essig Weinessig war,

leidet keinen Zweifel. Wein, mit warmer atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, wurde sauer. So hatte er den anfänglichen Wohlgeschmack nicht mehr; aber die Menschen dachten darüber nach, wie man die saure Flüssigkeit zu andern Zwecken benutzen könnte. Und als dieß wirklich geschah, so suchte man Mittel auf, die Säure noch zu verbessern, zu verstärken und die saure Gährung der Flüssigkeit möglichst schnell zur gehörigen Vollkommenheit zu bringen. Daraus kamen dann die mancherlei erfundenen sauren Gährungsmittel (sauren Fermente) hervor.

Das Getränk der Aegyptier, Cadiva genannt, war vermuthlich ebenfalls Essig. Es wurde mit Wasser vermischt, und unter dem Namen Oxicrat den römischen Legionen als Getränk gereicht. Den Honigessig kannte Plinius gleichfalls schon. Aber erst später wurde auch Essig aus Weinhefe, und noch viel später der Fruchtessig, aus Getreide (aus Gerstenmalz, Weitzenmalz ꝛc.), bereitet. Dazu kamen auch schon längst viele andere Essigsorten aus allerlei Beeren und Säften, wie Himbeeressig, Johannisbeeressig, Aepfel- und Birnen-Essig, Ahornessig, Birkenessig ꝛc. Erfindungen neuerer Zeit sind: Kartoffelessig, Rübenessig, Branntweinessig, Zuckeressig u. dergl. Auch die Zubereitung des reinen Holzessigs ist eine Erfindung der neuesten Zeit.

§. 85.

Die vielen schönen Entdeckungen der neuern Chemie haben die Kunst der Essigbereitung sehr vervollkommnet, besonders was den Proceß der Säuerung der Flüssigkeit betrifft. Viel hierin verdanken wir den Franzosen Rozier, Chaptal, Parmentier ꝛc.; den Deutschen Hahnemann, Hermbstädt, Döbereiner u. A. Das meiste Aufsehen unter den neuen zur Essigfabrikation gehörigen Erfindungen machte die so merkwürdige Schnell-Essigfabrikation, welche wir erst seit wenigen Jahren kennen. Döbereiner ist der wahre Begründer dieser neuen Essigbereitungsart, bei welcher man in 48, ja 24 und noch weniger Stunden aus einer jeden geistig gegohrnen Flüssigkeit einen guten Essig erhalten kann, während

die gewöhnliche Art, Essig zu fabriciren, wohl 6 Wochen dauert. Freilich wies Döbereiner eigentlich nur auf die Erfindung hin, und Schützenbach zu Freiburg im Breisgau machte sie vor 12 Jahren wirklich, benutzte sie aber noch einige Jahre als ein Geheimniß blos zu seinem eigenen Vortheile, bis auch Andere, wie z. B. Hermbstädt, Wagenmann, Ham, Palmstedt, Leuchs u. A. sie kennen lernten und zum Theil auch ausübten.

Es kommt bei der Schnell-Essigfabrikation hauptsächlich darauf an, ein hohes Faß, Fig. 8. Taf. VIII., mit vorher ausgekochten buchenen Hobelspähnen zu füllen, diese nicht gar fest zusammenzudrücken, dann mit einer Gießkanne mehrere Maaß guten scharfen Essig so darüber zu gießen, daß derselbe die Spähne überall feucht macht, und so gleichsam das Ferment oder saure Gährungsmittel (Ansteckungsmittel) abgibt, hierauf den Deckel auf das Faß zu legen, die Stube, worin das Faß aufgestellt ist, auf 30 bis 34 Grad Reaumur zu heitzen, und dann allmählig die in Essig zu verwandelnde Flüssigkeit, z. B. mit der siebenfachen Quantität Wasser verdünnten Branntwein, oder Wein, oder gegohrnen Obstsaft u. dergl. auf die Spähne zu gießen. Die Flüssigkeit sickert nun zwischen den Hobelspähnen hindurch, läuft unten zu einer eigenen Röhre heraus, wird wieder oben aufgegossen, tröpfelt von neuem zwischen den Hobelspähnen hindurch, wird zum drittenmale u. s. f., bis die Flüssigkeit dadurch, etwa innerhalb 24 Stunden, in guten Essig sich verwandelt hat. Die atmosphärische Luft mußte übrigens durch eine besondere Röhre in das Faß hineintreten und zwischen den Hobelspähnen hindurchspielen können.

Uebrigens war schon vor Ende des siebenzehnten Jahrhunderts von dem berühmten Boerhave eine Essigbereitungsart bekannt, die mit jener Schnell-Essigfabrikation viele Aehnlichkeit hatte, nämlich ein Uebergießen der in Essig zu verwandelnden Flüssigkeit über Weintrebern, die in einem Fasse emporgeschichtet waren.

§. 86.

Die Holzsäure entwickelt sich bei der trockenen Destillation des Holzes, namentlich bei der Verkohlung desselben in

verschlossenen eisernen Gefäßen. Glauber kannte sie schon im Jahr 1653, Boerhave war aber wohl der erste, der sie mit Essig verglich. Indessen machte man noch keine praktische Anwendung von ihr, selbst dann noch nicht, als Göttling im Jahr 1771, und Lowitz im Jahr 1793, Ersterer durch Potasche und Destillation mit Schwefelsäure, Letzterer durch Kohlenpulver und Destillation mit Natron, sie zu reinigen suchten. Im Jahr 1800 fanden die berühmten französischen Chemiker die Holzsäure einer Untersuchung und Anwendung besonders werth. Doch ist man eigentlich durch die Erfindung der Lebon'schen Thermolampe im Jahr 1799 (die wir noch kennen lernen werden) in der Reinigungsart dieser Säure, um sie in einen brauchbaren Essig zu verwandeln, weiter gekommen, besonders seit dem zweiten Jahrzehend des neunzehnten Jahrhunderts durch die Bemühungen des Lampadius, Kurrer, Hermbstädt, Meinecke, Döbereiner, Hollunder, Stoltze und Andere. Am meisten wurde Kohle, Thon und Kalk zur Reinigung angewandt. Uebrigens ist ein solcher Holzessig bis jetzt wenig zu Speisen, sondern vorzüglich in der Färberei und Katundruckerei, wozu sie Lampadius zuerst empfahl, bei der Bleiweißfabrikation u. dgl. angewendet worden.

Dritter Abschnitt.

Besondere Reizmittel für die Geschmack- und Geruch-Organe.

1. Der Taback, vornehmlich der Rauchtaback.

§. 87.

Der Rauchtaback und Schnupftaback kann weder unter die Speisen, noch unter die Getränke gerechnet werden, und doch ist der Genuß beider Tabacke unzählig vielen Menschen, am allermeisten vom männlichen Geschlecht, durch Gewohnheit

ganz unentbehrlich geworden; der Rauchtaback als ein eigenthümlicher Reiz des Geschmackorgans, der Schnupftaback des Geruchorgans. Vor 300 Jahren wurde noch von keinem Europäer weder Taback geraucht, noch geschnupft. Aber welch' eine ungeheure Menge von dieser Waare wird jetzt consumirt!

Im fünfzehnten Jahrhundert kamen die ersten Tabackspflanzen aus Westindien nach Europa; sie wurden damals aber nur zum äußern medicinischen Gebrauch angewendet. Der spanische Mönch Romana Pano, den Columbus bei seiner zweiten Reise aus Amerika in St. Domingo zurückließ, gab im Jahr 1496 die erste Nachricht von dem Taback, welchen er dort kennen gelernt hatte, und von der sonderbaren Gewohnheit der Insulaner, dieses Kraut, welches sie Cohoba, Cohobba und Yoli nannten, aus zweizackigten Pfeifen zu rauchen, die in ihrer Sprache Tabaco's hießen. Von diesen Pfeifen gaben die Spanier hernach dem Kraute selbst den Namen Taback. Im Jahr 1520 fanden die Spanier den Taback in Yucatan, einem damaligen amerikanischen Königreiche. Zwar glauben Viele, dies Kraut habe seinen Namen entweder von der Stadt Tabasco oder von der Provinz Tabaka in jenem Königreiche. Viel wahrscheinlicher aber ist es, daß die Stadt oder die Provinz ihren Namen von dem Taback bekommen hat, der dort sehr häufig gebaut wurde. Uebrigens nannte man den Taback auf dem festen Lande von Amerika auch oft Petum.

§. 88.

Spanier und Portugiesen brachten die Tabackspflanze in der Folge oft mit nach Europa. Im Jahr 1559 kam der erste Tabackssaamen nach Portugal. Jean Nicot, französischer Gesandter beim Könige von Portugal, brachte im Jahr 1560 die ersten Tabackspflanzen und Tabackssaamen nach Frankreich. Er überreichte beides der Königin Catharina von Medicis als eine Merkwürdigkeit; deswegen nannte man das Kraut damals Herbe d'ambassade, Herbe à la Reine, auch Herbe Nicotiane. Auch bekam es den allgemeinen botanischen Namen Nicotiana. Die Engländer lernten erst im Jahre 1585 den Taback kennen, die Türken im Jahre 1605.

Anfangs brauchten auch die Indianer die Tabackspflanze

nur als Wundkraut, und als Arznei bei manchen inneren Uebeln. Im Jahre 1535 rauchten sie ihn aber schon sehr stark. Gegen Ende desselben Jahrhunderts scheinen auch die Europäer das Tabacksrauchen angefangen zu haben. Nach Deutschland, und zwar zuerst nach Sachsen, brachten einige Compagnien Engländer diese Gewohnheit; etwas später lernten die Deutschen das Tabacksrauchen von den Schweden noch mehr. Wenn aber damals meistens auch nur Soldaten Taback rauchten, so fingen es doch nach einiger Zeit auch andere Menschen an. So wurde der Verbrauch des Tabacks mit der Zeit immer größer.

§. 89.

Da man zu jener Zeit den Taback nicht blos für ein Kraut ohne Nutzen, sondern sogar für ein in mancher Hinsicht der menschlichen Gesellschaft schädliches Kraut ansah (allenfalls seinen Gebrauch in der Arzneikunst abgerechnet), so eiferten nicht blos Gelehrte dagegen, sondern fürstliche Verordnungen verboten sogar den Gebrauch desselben. Der Engländer Camden, welcher uns in seinen im Jahr 1615 gedruckten englischen und irländischen Annalen von der Anwendung des Tabacks in England Nachricht gab, wunderte sich vorzüglich über den stark riechenden Rauch, den, wie er sagt, einige aus Wollust, andere aus Sorge für die Gesundheit, mit unersättlicher Begierde durch eine irdene Röhre einzögen und durch die Nasenlöcher wieder von sich bliesen. Er erzählt auch schon von Tabackshäusern (Tabagien), deren es damals in Städten eben so gut, als Bier- und Weinhäuser gäbe. In einer Verordnung Königs Jakob I. von England gegen den Taback heißt es: sonst sey der Taback blos von Vornehmen als Arzneimittel gebraucht worden, aber nun bedienten sich desselben unmäßig eine Menge liederlicher und unordentlicher Menschen von schlechtem Stande; die Gesundheit der Unterthanen sey dadurch verdorben, das Geld gehe aus dem Lande, der fruchtbare Boden werde von solchem unnöthigen Unkraute gemißbraucht u. dgl. mehr. Dabei wurde für jedes Pfund Taback eine Strafe von 6 Schillingen und 10 Stübern angesetzt. Ueberhaupt ging damals der Haß mancher Engländer gegen den Taback so weit, daß einst ein Vater seinem Sohne ganz seine Liebe entzog und ihn enterbte,

weil er ihn einmal beim Tabackrauchen angetroffen hatte. Als im Jahr 1610 das Tabackrauchen in Constantinopel bekannt wurde, da suchte man diese Gewohnheit auf alle Weise lächerlich zu machen. So wurde z. B. ein Türke mit einer ihm durch die Nase gestoßenen Pfeife über die Straßen geführt. Michael Fedorowitsch, Großfürst von Moskau, verbot im Jahr 1634 den Taback bei Todesstrafe, vornehmlich wegen der dadurch schon entstandenen Feuersbrünste. Noch lange nachher war in Rußland das Rauchen bei Verlust der Nase verboten. Pabst Urban VIII. that im Jahr 1624 alle diejenigen in den Bann, welche Taback mit in die Kirche genommen hatten. Auch in der Schweiz wurden damals, und überhaupt das siebzehnte Jahrhundert hindurch, die Tabacksraucher vor Gericht geladen und bestraft, auch die Gastwirthe, welche das Rauchen in ihren Häusern geduldet hatten. Wieder in anderen Ländern wurden diejenigen, welche man beim Tabackrauchen antraf, an den Pranger gestellt u. s. w. Indessen dauerten diese harten Maaßregeln in einigen Ländern nur ein viertel, in anderen ein halbes Jahrhundert, noch in anderen auch länger. Sie wurden nach und nach immer mehr gemildert, zuletzt auch ganz aufgehoben, vornehmlich als die Regierungen einsahen, daß sie durch die Tabackssteuer an Einkünften sehr gewinnen konnten.

§. 90.

Nun fing man in Europa nicht blos an, den Taback immer mehr anzubauen, sondern auch viele Tabacksmanufakturen anzulegen, worin die inländischen und ausländischen Tabacksblätter ihre Zurichtung erhielten. Den meisten ausländischen Taback bekamen die europäischen Tabacksmanufakturen aus Virginien, den feinsten aber, und zwar schon völlig zubereitet und wie Stricke zusammengedreht, aus der amerikanischen Stadt Varina; deswegen nennt man diese Tabackssorte selbst Varinas; und weil man sie in Körben nach Europa bringt, so hat man ihr auch den Namen Knaster gegeben, denn Canasta heißt im Spanischen ein Korb. Die holländischen Tabacksmanufakturen waren unter den europäischen schon lange am berühmtesten, besonders die Amersfoorter; heutiges Tages sind sie es weniger, vorzüglich weil in Deutsch-

land so viele entstanden, die ihnen zur Seite gestellt werden konnten, z. B. die Frankfurter, Offenbacher, Osnabrücker, Bremer, Altonaer, Hamburger, Nürnberger, Berliner, Ulmer ꝛc. Eine der berühmtesten und größten in der Welt soll ehedem die spanische zu Sevilla gewesen seyn. Es gehörten allein dazu 100 Mühlen, 340 Pferde zum Treiben derselben, und 1200 Menschen.

§. 91.

Schon im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts verstand man den Taback mit gewissen, aus salzigten, süßen und geistigen Ingredienzien verfertigten Brühen zu beitzen, um dadurch den Tabacksblättern mehr Geschmeidigkeit, die Eigenschaft langsam und ohne Flamme zu brennen, einen angenehmen Geruch und Geschmack, auch wohl eine bessere Farbe zu geben. Durch die Erfindung solcher Beitzen, wovon im achtzehnten Jahrhundert oft neue Arten zum Vorschein kamen, die dann der Fabrikant für sich als ein Geheimniß betrachtete, sind viele Fabrikanten, namentlich in Frankfurt, zu großen Reichthümern gelangt. Betrügerische Fabrikanten erfanden leider auch manche für die Gesundheit der Raucher sehr schädliche, oft giftige Beitzen, um Kraft, Geruch und Geschmack ihrer schlechten Tabacke damit zu verbessern. Zum Zerschneiden des Tabacks gebrauchte man anfangs blos Handmesser. Als die Tabacksmanufakturen sich immer mehr vergrößerten, so erfand man, schon im siebenzehnten, vorzüglich aber im achtzehnten Jahrhundert, ordentliche, oft durch Wasserräder getriebene Tabacksschneidemaschinen, die mit Strohschneidemaschinen viele Aehnlichkeit haben. Eine Lade a a Fig. 9. Taf. VIII. hat einen beweglichen Boden, auf welchen die Tabacksblätter, in gehöriger Ordnung gelegt, von oben durch eine Art Deckel mit Schrauben an denselben gedrückt und auf folgende Weise zerschnitten werden. Unten an dem beweglichen Boden sitzt nach der Länge desselben eine gezahnte eiserne Stange fest, in welche ein Paar Schraubengänge der mit jener Stange parallelen starken eisernen Spindel b c eingreifen. Außerhalb der Lade hat die Spindel an ihrem einen Ende ein großes Sperrrad d, ein Rad mit schrägen Zähnen, in die eine gebogene Sperrklaue e und noch ein Haken f eingreift. Nach der einen

Seite zu kann das Sperrrad umgedreht werden, nach der andern aber wird es von dem Sperrhaken f festgehalten. Geschieht jenes Umdrehen, so dreht sich auch die Spindel b c um, folglich schieben die daran befindlichen Schraubengänge den beweglichen Boden mit dem Tabacke weiter und immer weiter zu dem andern Ende der Lade heraus, wo ein auf und nieder bewegtes großes Messer das Zerschneiden des Tabacks verrichtet. Durch das Auf- und Niederbewegen des Messers wird zugleich das Sperrrad d von der Sperrklaue e allmälig umgedreht, indem nicht weit von demjenigen Ende des Messers, wo dessen Umdrehungspunkt sich befindet, eine Stange hinaufwärts nach dem Arme einer besondern, gleichfalls mit dem Boden der Lade parallelen Welle g h hingeht, deren Ende h die Sperrklaue enthält. Durch das Auf- und Niederziehen des Messers wird also die Welle g h hin und her gewiegt, und weil die Sperrklaue e diese Bewegung mitmachen muß, so dreht sie das Sperrrad herum. Ist der Boden der Lade an das Ende seines Weges gekommen, so kann er durch verkehrtes Drehen des Sperrrades leicht wieder zurückgedreht werden, nachdem man vorher Sperrklaue und Sperrhaken aus den Zähnen des Sperrrades herausgehoben hatte.

§. 92.

Tabacksspinnmaschinen, oder Haspel zur Verwandlung der Tabacksblätter in Rollen, gebrauchte man schon vor 200 Jahren. Tabacksblatt-Walzenmaschinen zum Plattdrücken der starken Rippen und Stängel hat man erst um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in den Tabacksfabriken eingeführt.

Erst seit 27 Jahren wurden in Deutschland die Cigarren oder Cigarro's bekannt und zwar beim Durchzuge der spanischen Krieger des Marquis Romana durch unser Vaterland. Der Name Cigarro bedeutet im Spanischen so viel, als ein röhrenförmig zusammengerolltes Tabacksblatt. In Spanien rauchte man längst solche Cigarren; ja, dieselbe Art zu rauchen, kannte man schon vor dritthalbhundert Jahren in Holland. Doch wollte sie damals und die ganze Zeit hindurch weder in Holland, noch in Deutschland, bis zu dem vorhin genannten Zeitpunkte, beliebt werden. Mancherlei Arten von Cigarren fa-

bricirten die Spanier, wovon die besten aus Havannahblättern bestehen. Als die spanischen Cigarren in Deutschland vielen Abgang fanden, da entstanden auch in unserem Vaterlande, wie z. B. in Hamburg, Altona und Bremen, Cigarrenfabriken, worin zur leichtern und bessern Bereitung jenes röhrenförmigen Tabacks allerlei Vortheile, und Geräthschaften, z. B. Cigarrenpressen, erfunden wurden.

2. Der Schnupftaback.

§. 93.

Der Gebrauch des Schnupftabacks, oder das Schnupfen des pulverförmigen Tabacks soll bei den Spaniern zuerst aufgekommen seyn. Von diesen Völkern lernten die Italiener den Schnupftaback kennen. Eine eigene Gattung Schnupftaback, der Spaniol, hat seinen Namen von den Spaniern erhalten, die ihn aus dem spanischen Amerika mitgebracht hatten. Uebrigens stellten sich auch der Einführung des Schnupftabacks in den verschiedenen europäischen Ländern fast dieselben Hindernisse entgegen, wie beim Rauchtaback. So that z. B. im Jahr 1690 Pabst Innocenz XII. alle diejenigen in den Bann, welche in der St. Peterskirche Taback schnupften. Doch auch dieses gab sich mit der Zeit; der Gebrauch des Schnupftabacks wurde immer allgemeiner, und die Manufakturen, worin man ihn zubereitete, vermehrten sich von Jahr zu Jahr.

Dieselben Beitzen, wie man sie bei Rauchtaback anwandte, konnte man auch bei Schnupftaback benutzen, um diesem dadurch einen angenehmern Reiz und die nöthige Flüchtigkeit zu geben. Manche Sorte erhielt sogar von einer besondern Beitze einen eigenen Namen, z. B. der Tonka von den mit zu der Beitze genommenen Tonkabohnen. Die Verwandlung der Tabacksblätter in Pulver geschah anfangs blos durch Zermalmen mit Keulen oder Handstampfern in mörserartigen Behältnissen, in der Folge durch große, unten mit scharfen Eisen beschlagene Stampfer oder Stempel, die durch Däumlinge einer vom Wasserrad um ihre Axe getriebenen Welle eben so, wie die Stampfer bei dem Stampfwerke einer Oelmühle, in Thätigkeit gesetzt werden,

und den unter ihnen in Gruben liegenden Taback zerpulvern. Als man fand, daß die Theilchen des so zerstampften Tabacks noch immer eine auffallende Blattform hatten und nicht so recht in wahres Pulver verwandelt wurden, so gerieth man auf den Gedanken, die Tabacksblätter durch Zusammendrehen und sehr festes Zusammenziehen vermöge starker Schnüre und Bindfaden in diejenigen dichten, festen, holzähnlichen, spindelförmigen Körper zu verwandeln, welche man Karotten nennt, und diese Karotten dann auf einer Reibe oder Raspel zu zerreiben. Jene Vorrichtung, womit man die Blätter auf das Festeste zusammenzieht und verdichtet, nannte man Karottenzug; die Vorrichtung aber, womit man die Reiben oder Raspeln, nämlich entweder um ihre Axe laufende, mit reibeisenförmigem Blech beschlagene Walzen, oder hin- und hergezogene horizontale, mit Sägenblättern bezogene Rahmen in Thätigkeit setzte, nannte man Raspelmaschine, Rapemühle, Rapiermühle. Es sind damit bis jetzt von Holländern, Franzosen und Deutschen mancherlei Veränderungen und Verbesserungen vorgenommen worden. Durch Zerstampfen, in neuerer Zeit auch wohl durch Hin- und Herwiegen einer mit vielen bogenförmigen Messern besetzten Walze in einem Troge, bildet man heutiges Tages meistens nur Schnupftaback aus dem Abfalle vom Zerraspeln und aus dem bei der Rauchtabacksfabrikation.

Die Schnupftabacksfabrikation ist gewöhnlich mit der Rauchtabacksfabrikation verbunden. Auch zur Beitze des Schnupftabacks wurden von jeher zuweilen schädliche Ingredienzien genommen. Um solchen Verfälschungen möglichst vorzubeugen, führte man zu Nürnberg im Jahr 1659 eine Tabacksschauanstalt ein. Holland und Frankfurt sind durch ihre Schnupftabacke besonders berühmt.

Vierter Abschnitt.

Hülfswaaren zur Zubereitung, zur Aufbewahrung und zum Genuß der Speisen, Getränke, Gaumen-Reize ꝛc.

1. Gefäße im Allgemeinen und gemeine irdene Geschirre insbesondere.

§. 94.

Gefäße und andere Geräthschaften sind nicht blos bei der Zubereitung, sondern auch zur Aufbewahrung und beim Gebrauch der Speisen und Getränke nothwendig. Die allerältesten Gefäße, worin man Speisen kochte, Speisen und Getränke auftischte und aufbewahrte, waren unstreitig aus Stein, oder aus hart gebranntem Thon oder aus Holz; die hölzernen natürlich blos zum Auftischen und Aufbewahren, wozu man auch nicht selten große Muscheln anwendete. Durch Aushöhlen mit Hau- und Schneidewerkzeugen bildete man die Gefäße aus Holz und Stein; den Thon aber bildete man, nachdem man ihn mit Wasser zu einem Teige gemacht hatte, mit der Hand zu Geschirren, welche man hernach trocknete und brannte. Metallene und gläserne Gefäße wurden später erfunden, obgleich auch sie schon im hohen Alterthume vorhanden waren. Ihre Verfertigung setzte schon einen höhern Grad von Kultur und mehr Geschicklichkeit voraus.

Daß die Töpferarbeit den alten Morgenländern bekannt war, sehen wir aus verschiedenen Bibel-Stellen. So benutzte das israelitische Volk die irdenen Geschirre sehr häufig, und das Töpferhandwerk selbst stand bei den Israeliten in so großer Achtung, daß man in dem Geschlechtsverzeichnisse des Stammes Juda eine Töpferfamilie findet, die für den König gearbeitet und in dessen Gärten gewohnt hat. Unstreitig lernten die Israeliten diese Kunst von den Aegyptiern, welche dieselbe schon im fernsten Alterthume ausgeübt hatten. Die Sineser verfertigten gleichfalls schon in uralten Zeiten thönerne Gefäße; und auf Samos, in Athen und in Corinth trieb man das

Töpferhandwerk viele Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung. Durch den Demaratus aus Corinth, dem Vater des römischen Königs Tarquinius Priscus, wurde es frühzeitig in Italien bekannt. Schon zu den Zeiten des Porsena verfertigten die Etrurier oder Toscaner Geschirre aus gebranntem Erde, welche so vortrefflich waren und eine so schöne geschmackvolle Form hatten, daß sie zu den Zeiten des Augustus den goldenen und silbernen Gefäßen den Rang streitig machten. Noch jetzt wird die Form dieser etrurischen Gefäße, wie Fig. 1—6. Taf. VIII. in den berühmtesten Geschirrfabriken, (Porcellanfabriken, Steingutfabriken, Silberfabriken rc.) oft zum Muster genommen. Jener Demaratus soll es auch gewesen seyn, welcher die Etrurier zuerst in der Töpferkunst unterwies.

§. 95.

Die natürlichste und beste Gestalt der Gefäße ist die runde. Das mußte man schon in ganz alten Zeiten einsehen. Weil nun der feuchte Thon weich und nachgiebig ist, so mußte man auch leicht darauf verfallen, solche Gefäße durch Drehen oder dadurch zu bilden, daß man einen Thonklumpen in umdrehende Bewegung setzte und dann nur Hand oder Finger daran oder hineinhielt. Die Erfindung der noch jetzt gebräuchlichen Töpferscheibe zu einem solchen Drehen konnte daher nicht schwer seyn. Man richtete in einem einfachen Gestelle eine einfache Spindel a b Fig. 7. Taf. VIII. auf, der man oben eine kleine Scheibe a gab, worauf man den zu drehenden Thonklumpen legte, und brachte unten eine größere Scheibe b so an ihr an, daß man diese mit dem Fuße herumstoßen und so Spindel und Drehscheibe in Umwälzung setzen konnte. Durch Anlegen und Andrücken der Hand und Finger an den Thonklumpen konnte man diesen dann leicht rund drehen und inwendig rund aushöhlen.

Den Erfinder der Töpferscheibe können wir nicht recht angeben. Bald nennt man als solchen den Talus, einen griechischen Künstler, der um die Mitte des zwölften Jahrhunderts vor Christi Geburt lebte, bald den Theodor von Samos. Durch Kriegsunruhen scheint das Werkzeug, wenigstens in Athen, wieder verloren gegangen, und erst im sechsten Jahrhundert

vor unserer Zeitrechnung von einem scythischen Gelehrten, Anacharsis, auch wohl von dem Corinther Hyperbius, wieder eingeführt worden zu seyn. Auf jeden Fall ist so viel gewiß, daß die Erfindung der Töpferscheibe mehrere Jahrhundert vor Christi Geburt fällt, und daß sowohl Griechen als Römer sehr hübsche Sachen darauf drehten. So drehten die Vascularii der Römer auf der Scheibe allerlei Geschirre von halb erhobener Arbeit. Dabei nahmen sie ohne Zweifel schon Schablonen (eine Art nach allerlei Gestalt ausgeschweifte Liniale, die sie an den Thon drückten), hölzerne und steinerne Formen u. dgl. zu Hülfe.

§. 96.

Das Glasiren der irdenen Geschirre mit einer leicht flüssigen mineralischen Mischung, um Speisen und Getränke in den Geschirren vor dem Thongeschmacke zu bewahren, den Geschirren selbst ein schöneres Ansehen und mehr Haltbarkeit zu geben, sollen die alten Aegyptier gleichfalls schon erfunden haben. Sie bemalten auch die Geschirre schon mit allerlei Metallkalken. Unter den ägyptischen Alterthümern sieht man wirklich noch Stücke, welche eben so gut glasirt und bemalt sind, wie unsere Fajance. Jesus Sirach kannte schon die Glasur; und von den Sinesern wird erzählt, daß sie eine Reihe thönerner Bilder ihrer Regenten, die mit Glasur und Schmelzfarben bedeckt sind, schon über 4000 Jahre lang in ihrem Archive aufbewahrten. Zu den Zeiten des etrurischen Königs Porcenna, eines Zeitgenossen des letzten römischen Königs Tarquinius Superbus, war die Schmelzmalerei in Italien schon einheimisch. Indessen wurde auch immer noch viel unglasirtes und unbemaltes Geschirr gemacht.

Bis zum vierzehnten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung wurde die Malerei der irdenen Geschirren immer nur unter der Glasur gemacht, wie es noch jetzt bei der gemeinsten Töpferwaare geschieht. Die Malerei auf der Glasur soll am Ende des vierzehnten Jahrhunderts von dem Florentiner Lucca della Robbia erfunden worden seyn. Die Italiener nannten deswegen eine solche Waare Terra della Robbia. Der gelehrte französische Töpfer Palissy verbesserte die Ma-

lerei dieser Waare in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts.

§. 97.

Bleikalk, vorzüglich Bleiglanz oder Bleiglätte, war von jeher ein Hauptmaterial der Glasur. Wenn aber, was leicht geschehen konnte, die Glasur nicht gut geflossen, und nicht gut aufgebrannt war, so konnten Speisen und Getränke, vornehmlich säuerliche, sie leicht auflösen und von ihr vergiftet werden. Das konnte freilich auch bei Kupferfarben und bei einigen anderen metallischen Farben geschehen. Die Alten scheinen von einer solchen Gefahr der metallischen Farben bei Glasuren und Schmelzmalereien nichts gewußt zu haben; erst in neuerer Zeit schenkte man ihr die gehörige Aufmerksamkeit. Vor 40 Jahren zeigte ein berühmter Arzt, Ebell in Hannover, daß nicht blos Töpfer durch Bleistaub und Bleidämpfe leiden können, sondern hauptsächlich auch, daß das Blei an den Glasuren sehr schädlich sey, wenn man in den glasirten Gefäßen kochte und scharfe saure Sachen darin aufbewahrte. Er hielt die Bleiglasur der irdenen Geschirre für die Hauptquelle der meisten menschlichen Krankheiten und machte eine Menge von Versuchen mit Thieren, die er aus solchen Gefäßen fressen und saufen ließ. Westrumb in Hameln und Müller in Frankfurt am Main, welche Ebells Versuche wiederholten, fanden die Gefahr weit geringer, als letzterer sie dargestellt hatte. Alle drei Männer mögen wohl Recht haben; die Glasur, womit Ebell Versuche machte, war vermuthlich schlecht, diejenige der beiden anderen Männer gut aufgebrannt. So konnte jene eine Vergiftung bewirken, diese nicht.

Rühmlich war auf jeden Fall das Bestreben mehrerer Männer der neuern Zeit, eine bleifreie Glasur zu erfinden, und in der That kamen nach und nach mehrere solcher Glasuren zum Vorschein. Wagner in Magdeburg schlug dazu weiße Glasscherben und Soda vor; Rießmann in Leipzig Salpeter, Potasche, Kochsalz und zerstoßenes Glas; Fuchs eine Mischung aus zerstoßenem Kiesel, Glas, Kochsalz, Pfeifenthon und Borax; d'Arracq in Frankreich Bimstein und Braunstein; Chaptal in Paris eine leicht schmelzbare Erde

und fein zerstoßenes gesiebtes Glas. Und so sind noch einige andere von Müller, Feilner, Westrumb, Kirchhof rc. vorgeschlagen worden.

2. Fajance.

§. 98.

Eine ähnliche feine irdene Waare, wie unsere Fajance, hatten die Alten schon. Den Namen Fajance hatte diese Waare in neuerer Zeit blos davon erhalten, daß sie zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts der christlichen Zeitrechnung und später sehr häufig und schön in der italienischen Stadt Faenza fabricirt wurde. Dasselbe geschah auch noch in anderen Städten Italiens, z. B. in Pesaro, Gubbio und Urbino, von wo aus man sie nach vielen Ländern hin versendete. Früher nannte man sie auch Majolica, vielleicht von der Insel Majorka. Da wir noch kein englisches Steingut und noch kein europäisches Porcellan hatten, so ist der damalige große Absatz dieser Waare leicht zu erklären.

Für Große und Reiche war die feinste Sorte der Fajance sogar von den berühmtesten Künstlern, namentlich von Raphael, Michel Angelo, Titian und Julius von Rom bemalt worden. Kein Wunder, daß dadurch die Waare einen sehr großen Ruhm erlangte. Zu Salzdalum bei Wolfenbüttel bewahrt man noch gegen tausend bemalte Stücke von der wahren italienischen Fajance auf, wovon die ältesten die Jahrzahl 1537, die jüngsten 1576 haben. Allmälig und dann immer mehr und mehr sank in Italien die Kunst Fajance zu machen, herab, nicht blos als die berühmten Maler nicht mehr da waren, sondern weil damals auch schon sehr viel chinesisches Porcellan nach Europa kam. Dafür kam die Fajancefabrikation in Frankreich empor, vorzüglich seit dem Ende des sechszehnten Jahrhunderts durch Bernard Palissy, welcher so schöne Erfindungen in der Schmelzmalerei gemacht hatte. In der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts kam man noch weiter in dieser Kunst, namentlich zu Nevers, St. Cloud, Malicorne, Moustier, Nantes, Lyon und Rouen. Die

Waare aus den Fabriken des letztern Orts übertraf zu Anfange des achtzehenten Jahrhunderts alle übrige an Schönheit der Farben und guter Malerei. Vorzüglich wandte man dabei mehrere Entdeckungen an, welche man dem berühmten Naturforscher Reaumur verdankte. In unseren Tagen aber verwendet man die schöne Malerei, worin wir auch viel weiter gekommen sind, auf das ungleich trefflichere Porcellan.

Ein Deutscher zu Rollhofen bei Nürnberg, dessen Name nicht aufbewahrt worden ist, erfand nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die schöne Kunst, Kupferstiche, die man mit Mineralfarben auf Papier gedruckt und von da frisch auf feine irdene Waare gebracht hatte, so an diese zu bringen und dann darauf einzubrennen, daß sie wie andere ordentliche Kupferstiche erscheinen. Ein Schweizer, Spengler, übte diese Kunst bald in einer Porcellanfabrik zu Zürich aus. Engländer, besonders Wedgwood, und Franzosen, vervollkommneten diese, auch auf Steingut und Porcellan angewandte Kunst zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Selbst den mannigfaltigsten Farbendruck konnte man auf die irdene Waare setzen. Stone und Compagnie in Paris zeichneten sich hierin vorzüglich aus.

3. Das englische Steingut.

§. 99.

Durch die Erfindung des noch schönern und weit dauerhaftern englischen Steinguts wurde die Fajance sehr in den Hintergrund gesetzt. Während Fajance im Bruche matt thonartig ist, daselbst nur eine hart gebrannte Masse und nichts Geflossenes zeigt, so ist das Steingut im Bruche blank, gewissermaßen glasartig und zeigt darin etwas Geflossenes oder Geschmolzenes. Es wird aus einem guten feinen Thon und gemahlenen Kieselsteinen verfertigt. Daher muß es wohl ungemein fest und dauerhaft seyn. Gemeines Steingut, wie z. B. die irdenen Krüge, hatte man schon lange, und ein Deutscher Eller oder Elers hatte schon ums Jahr 1690 in England eine einfache Verglasung derselben durch das Bestreuen der Waare mit Kochsalz, Ueberstreichen derselben mit etwas Salz-

wasser u. dgl. erfunden. Auch hatte vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts der Engländer Bentley eine viel bessere Art Steingut zum Vorschein gebracht, obgleich namentlich die Grafschaft Stafford schon früher durch ihre Steingutfabriken berühmt war. Aber erst nach der Mitte desselben Jahrhunderts verbesserte der Engländer Josiah Wedgwood das Steingut so sehr, daß es als eine ganz neue Gattung des englischen Steinguts, oder als eine eigenthümliche neue Erfindung angesehen werden konnte, und daher von seinem Erfinder den Namen Wedgwood oder auch wohl Wedgwood-Porcellan erhielt.

Zuerst hatte Wedgwood, der ursprünglich nur ein armer Töpfer war, aber durch Talent und Fleiß sich so emporarbeitete, daß er zu großem Ruhm, hohem Ansehen und zu sehr vielen Reichthümern gelangte, ein blaßgelbes Steingut erfunden, welches aus den weißesten Thonerden und gemahlenen Feuersteinen sehr fest, dauerhaft und hübsch glänzend gemacht war. Alle Abwechslungen von Hitze und Kälte konnte es ertragen, und weil die Verfertigung weder viele Mühe, noch viele Zeit kostete, so konnte es sehr billig verkauft werden. Bald erfand Wedgwood aber auch ein gelbes, ein schwarzes, ein porphyrartiges, ein jaspisartiges, ein blaues &c. Steingut, lauter Sorten, die sehr beliebt wurden. Die Waare bestand nicht blos aus allerlei Speisegeschirren, Kaffee- und Theeservicen, sondern auch aus Dintenfässern, Leuchtern, Medaillons, Urnen, Büsten, Statuen u. s. w. Viele Gefäße wurden im etruskischen Geschmacke verfertigt.

§. 100.

Wedgwood hatte nicht blos Masse und Glasur, sondern auch die Art des Brennens nach und nach verbessert, und neue Vortheile zum Auftragen der Farben erfunden. Er erfand ferner mancherlei Maschinen zum innigsten Untereinandermengen der Materialien (Mühl- und Siebwerke, Maschinen zum Zerschneiden der Thonklumpen &c.), neue Arten von Drehmaschinen zu genauerer Bildung der Waare, neue Arten von Formen und von Preßmaschinen, neue Oefen, das so bekannt gewordene Pyrometer zur Bestimmung des Hitzgrades der Oefen u. dgl.

mehr. Wegen der Formen gar vieler Geschirre nach estruskischem Geschmack nannte man die Fabrik auch oft Etruria.

Nach mehreren Jahren war Wedgwoods Fabrik so groß geworden, daß die dazu gehörigen Gebäude einer kleinen Stadt ähnlich sahen. In der Folge entstanden auch andere, zum Theil nicht minder gute Steingutfabriken in jener Gegend, die gleichfalls hübsche Waare lieferten. Die ganze Gegend von den südöstlichen Gränzen der Grafschaft Chester bis nach Lands-End nennt man jetzt, ihrer berühmten irdenen Waaren wegen, die Potterie. Der Hauptsitz derselben ist Newcastle. Wedgwoods Fabrik selbst aber, die jährlich, im Durchschnitt, wenigstens für eine Million Pfund Sterlinge Waare lieferte, wird noch immer unter der Firma: Wedgwood und Byerly fortgesetzt.

§. 101.

In Deutschland, Frankreich und einigen anderen Ländern kamen gleichfalls Steingutfabriken empor, welche die englischen zu ihrem Muster genommen hatten. Dahin gehört unter andern die vom Grafen Marcolini im Jahr 1784 zu Hübertsburg angelegte, eine zu Rendsberg im Holsteinischen, eine zu Elgersburg im Gothaischen, eine zu Burgdorf und Münden im Hannövrischen, eine zu Berlin rc., so wie in Frankreich zu Rouen, Havre de Grace, Paris rc.

Zu Ende des achtzehnten und zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts wurden für Steingut und Fajance von Engländern schöne metallfarbene Glasuren erfunden, so wie ähnliche Glasuren von Deutschen, wie Stolle, Sportel, Thiele und Anderen zum Vorschein gebracht wurden. Der berühmte englische Chemiker Davy lehrte den englischen Steingutfabrikanten den Gebrauch des Platins zum Ueberziehen der Geschirre, statt der vorher gebräuchlichen sehr unvollkommenen Versilberung. Die vor beinahe 20 Jahren von Dröse zu Elgersburg im Gothaischen erfundene und von ihm selbst Emilan genannte irdene Waare, war zwar auch eine Art Steingut, aber eine besonders zu Röhren empfehlenswerthe. Die Masse zu denjenigen sehr brauchbaren und dauerhaften irdenen

Röhren, welche Bihl zu Waiblingen im Würtembergischen erfand, ist eine gröbere Art Steingut, der Ziegelmasse ähnlich.

Eine besondere Art von irdener Waare sind die sogenannten erfrischenden Krüge, deren sich die Spanier, unter dem Namen Alcarrazas, zur Abkühlung ihrer Getränke bedienen. Die besten werden von rother Erde gemacht. Ihre starke Porosität ist es, welche ihnen jene erfrischende Eigenschaft gibt. Das Wasser schwitzt nämlich durch die Poren hindurch und bedeckt sehr schnell die ganze äußere Oberfläche. Von da verdünstet es eben so schnell und die zur Verdünstung erforderliche Wärme entzieht es der in den Gefäßen befindlichen Flüssigkeit. Den Gebrauch dieser Gefäße sollen die Mauren in Spanien eingeführt haben. Aber auch in Aegypten haben Reisende solche Gefäße gefunden und auf der Küste von Afrika sollen sie sehr gemein seyn. Noch jetzt kommen die besten Alcarrazas aus Anduxar, einer alten Stadt in Andalusien, die lange unter der Herrschaft der Mauren war.

4. Das Porcellan.

§. 102.

Die allerschönste irdene Waare, welche es gibt, ist das Porcellan. Diese Waare zeichnete sich vor aller übrigen nicht blos durch eine schöne weiße, im Bruche wie Atlas glänzende Masse, sondern auch durch eine sehr schöne Glasur, durch eine kunstvolle Malerei, durch herrliche wohlgeflossene Farben, durch eine prachtvolle Vergoldung ꝛc. aus. Zugleich ist sie sehr dauerhaft. Die Porcellanwaare besteht nicht blos aus allerlei Speise- und Trink-Geschirren, sondern auch aus Vasen, Urnen, Bürsten, Pfeifenköpfen u. dgl.

Die Erfindung des Porcellans schreibt man gewöhnlich den Chinesern zu und setzt sie in die ältesten Zeiten dieser Völker. So viel ist wenigstens gewiß, daß Chineser und Japaneser die Kunst, Porcellan zu machen, schon im grauesten Alterthume verstanden haben. In China wird das Porcellan Thsky genannt. Man verfertigt es da seit undenklichen Zeiten aus einer reinen Thonerde, welche die Chineser Ka-olin

nennen, und aus einem verwitterten recht reinen Feldspath, der den Namen Petun-tseh führt. Außerdem soll noch eine Art Seifenstein, Waschi, und Gyps, Schikan, nebst etwas Asbest mit unter die Masse kommen. Die Masse des chinesischen Porcellans ist weißer, zusammenhängender und fetter, ihr Korn ist feiner und dichter, ihre Glasur ist zarter und bläulichter und mit mehr Farben überhäuft, als bei dem japanischen Porcellan, woran nur die Zeichnungen und Blumen mehr der Natur getreu sind. Alles chinesische Porcellan soll zu Kingtoching, einem ungeheuer großen Flecken in der Provinz Kiansi, verfertigt werden. In diesem Orte sollen gegen 500 Porcellan-Ofen sich befinden und wohl eine Million Menschen mit Porcellanmachen beschäftigt seyn.

§. 103.

Das erste chinesische Porcellan wurde von den Portugiesen nach Europa gebracht. Auch der Name Porcellan ist portugiesischen Ursprungs; denn Porcella heißt im Portugiesischen so viel, als eine kleine Schaale. Einer der ältesten europäischen Schriftsteller, welcher des chinesischen Porcellans gedacht hat, ist Barbaro; derselbe ging im Jahr 1474 als venetianischer Gesandter nach Persien. Das japanische Porcellan blieb den Europäern lange Zeit unbekannt. Anfangs glaubte man, die Einwohner von Japan hätten ihr Porcellan von den Chinesern geholt und es dann für ihre eigene Arbeit ausgegeben. Das war aber ein Irrthum; denn seit undenklichen Zeiten fabricirten die Japaner ihr Porcellan selbst, und zwar in Figen, der größten unter den neuen Provinzen von Ximo.

Lebhaft war in Europa der Handel mit chinesischem und japanischem Porcellan ein Paar Jahrhunderte lang. Als aber die Europäer zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts selbst Porcellan erfanden und nach einiger Zeit mehrere, zum Theil große und treffliche Porcellanfabriken anlegten, da brauchte man jenes fremde Porcellan nicht mehr, und der Handel mit demselben wurde immer schwächer, bis er in neuester Zeit fast ganz aufhörte.

§. 104.

Der Erfinder des europäischen Porcellans war der

im Jahr 1682 zu Schleiz im sächsischen Voigtlande geborne Johann Friedrich Böttcher, welcher in Berlin die Apothekerkunst gelernt hatte. Er trieb Alchemie und wollte, wie damals viele Menschen von unreifen Kenntnissen, Gold machen. Wirklich glaubte man, er könne es, und deswegen mußte er im Jahr 1701 aus Berlin fliehen. Er ging nach Wittenberg; der König August II. von Polen aber ließ ihn bald darauf von da hinwegholen und zuerst nach Dresden, dann auf die Festung Königstein bringen, wo er mit aller Gewalt Gold machen sollte. Wirklich bequemte er sich dazu, solche Versuche anzustellen. Die Bereitung des Universalpulvers mußte in feuerfesten Schmelztiegeln geschehen. Böttcher suchte dazu allerlei Erden auf, die er unter einander mischte, und im Feuer brannte. Da fand er denn durch Zufall ein Paar Erdarten, die ihm eine Tiegelmasse gaben, woraus wahres ächtes Porcellan entstand. Diese Entdeckung schien ihm und hierauf auch der Regierung so wichtig, daß der Versuch, Gold zu machen, bei Seite gesetzt und desto mehr an das Porcellanmachen gedacht wurde. Schon im Jahr 1706 verfertigte Böttcher zu Dresden wirkliches, aber noch braunes Porcellan, im Jahr 1709 machte er auch weißes, und im Jahr 1710 wurde die erste und noch immer berühmteste europäische Porcellanfabrik auf dem Schlosse Albrechtsburg bei Meissen gegründet. Im Jahr 1719 starb Böttcher als Reichsfreiherr; und nach seinem Tode, vornehmlich seit dem Jahre 1730, wo gar kein braunes Porcellan mehr, sondern blos weißes gemacht wurde, kam die Meissener Fabrik erst recht in Flor.

Die herrliche sächsische Porcellanerde, welche sich im Feuer so vollkommen weiß brennt, findet sich in der Nähe von Schneeberg und Meissen, sowie der zu der Porzellanmasse erforderliche sehr reine Feldspath, statt des früher dazu angewandten thüringer Gypsspaths, in der Gegend von Meissen und Freiberg gefunden wird. Die Ausfuhr obiger Erde war anfangs bei Geldstrafe, später bei Strafe des Stranges verboten. Und doch ist sie zuweilen auf Schleichwegen ausgeführt worden. Aus der ganzen Fabrikationsweise des Porcellans wurde gleichfalls stets ein tiefes Geheimniß gemacht.

§. 105.

Daß diese Kunst auch Andere zur Nacheiferung reizte, kann man leicht denken. Wirklich war auch, fast gleichzeitig mit Böttcher, der bekannte sächsische Edelmann von Tschirnhausen so glücklich, ebenfalls eine Porcellanmasse zu erfinden, welche der Böttcher'schen ähnlich gewesen seyn soll. Er theilte diese Erfindung seinem Freunde Homberg in Paris mit; aber Beide starben bald und nahmen ihr Geheimniß mit in's Grab. Ganz Europa beneidete übrigens Sachsen um die treffliche Porcellanfabrik, und alle Staaten suchten wenigstens eine Ehre darin, gleichfalls solche Fabriken zu besitzen, wenn sie auch keine financielle Vortheile davon sich versprechen durften. Daher verschrieben Holländer, Engländer, Franzosen und selbst manche Deutsche die Materialien zu dem Porcellan aus China und machten dann Porcellan daraus. Indessen waren Manche mit der Zeit glücklicher, indem sie im eigenen Lande Porcellanerde und andere Materialien fanden, auch durch Versuche aus eigener Kraft weiter kamen, — einige in neuerer Zeit so weit, daß sie die Meissener in gewisser Hinsicht, wenn auch nicht in der Masse, übertrafen.

So wurde unter allem in Europa verfertigtem Porcellan, das Berliner, nächst dem Meissener, das beste. In Hinsicht der Malerei übertrifft es das letztere sogar. Der Kaufmann Wegeli gründete im Jahr 1751 eine Porcellanfabrik zu Berlin; diese ging aber nach wenigen Jahren wieder ein. Eben so die 1763 von Gotzkowsky gegründete. Erst als der König nach wenigen Jahren selbst die Fabrikation betreiben ließ, da hob sie sich immer mehr und mehr, und von Jahr zu Jahr wurde die Waare vortrefflicher.

§. 106.

Obgleich die Wiener Porcellanfabrik schon im Jahr 1720 angefangen wurde, so kam sie doch erst im Jahr 1744, wo ihr Betrieb auf kaiserliche Kosten anging, zu einigem Flor. Seit dem Jahr 1770, besonders aber seit 1790 erhielt sie beträchtliche Vervollkommnungen und Erweiterungen. Ihre Waare ist schön, ja ihre Vergoldung ist vor aller übriger ausgezeichnet. Die Fabrik zu Fürstenberg im Braunschweig'schen, die zu

Rudolstadt, die zu Ludwigsburg im Würtembergischen, die zu Nymphenburg in Baiern und noch manche andere, welche in oder bald nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts entstanden, lieferten zum Theil recht hübsche Waare; einige davon halten sich noch; ja die Nymphenburger liefert mit unter allen die beste Waare; einige, wie die Ludwigsburger, sind wieder eingegangen. Durch Paul Hannong aus Straßburg wurde die Porcellanfabrikation im Jahr 1763 nach Seves in Frankreich hinverpflanzt; von da kam sie bald auch nach Paris, wo die Zahl der Fabriken immer größer wurde. Die Fabrik zu Seves (nahe bei St. Cloud) nannte man seit dem Jahr 1769 königliche Porcellanmanufaktur. Das französische Porcellan hat keine so gute Masse, als das Meissener, Berliner und manches andere Deutsche. Aber es ist geschmackvoll, namentlich in Hinsicht der Form, der Malerei und der Vergoldung. Kopenhagen, Stockholm, St. Petersburg, Neapel, Florenz rc. erhielten in neuerer Zeit gleichfalls Porcellanfabriken.

§. 107.

Die Erfindung des Porcellans und die Gründung von Porcellanfabriken hatte wieder manche einzelne auf das Porcellanmachen sich beziehende Erfindung zur Folge. Die Kapseln oder Kasetten, in welche man das zu brennende irdene Geschirr zum Schutz gegen Flamme, Rauch und Ruß einschließt, waren schon am Ende des sechszehnten Jahrhunderts (für Fajance) von Palissy erfunden worden. Für das Porcellan wurden sie noch zweckmäßiger eingerichtet. Die Schmelzmalerei für das Porcellan wurde sehr vervollkommnet, neue Farben wurden entdeckt: in neuerer Zeit namentlich Titan-, Uran- und Chrom-Oxyd, nachdem Kobaltblau, Cassiussches Goldpulver rc. schon lange als die trefflichsten Porcellanfarben sich bewährt hatten. Das Platin war bei dem neuern Porcellan, statt der viel schlechtern Versilberung, angewandt worden.

Veranlaßt dadurch, daß so viele Porcellanfarben (die vorhin genannten ausgenommen) ihr Colorit nach der Verglasung verändern, das richtige Treffen desselben aber, wie man es bei kunstvollen Gemälden erfordert, sehr schwer ist, machte der Franzose Mon-

tamy vor etlichen 70 Jahren die Erfindung, die Emailfarben (wahrscheinlich durch eine besondere Art von Ausglühung oder Calcinirung) in den Zustand zu setzen, daß sie vor dem Schmelzen dasselbe Colorit und denselben Glanz haben, als nach dem Schmelzen. So brauchte der Maler keine zwei verschiedene Farbenbilder im Kopf zu haben. Montamy nahm seine Erfindung als ein Geheimniß mit in's Grab. Erst in neuerer Zeit kam Dihl in Paris auf dieselbe Erfindung. Besser gebaute Porcellanöfen, bessere Drehmaschinen, bessere Formen und noch manche andere vollkommnere Geräthschaften sind ebenfalls Produkte der neueren Zeiten.

5. Die irdenen Tabackspfeifen.

§. 108.

Die bekannten, langen, dünnen, weißen, irdenen Tabackspfeifen, welche man oft holländische oder kölnische Pfeifen nennt, sind wahrscheinlich asiatischen Ursprungs. Vor ein Paar hundert Jahren erhielten die Europäer das Modell dazu aus Asien oder Amerika. Im Jahr 1496 hatte der spanische Mönch Roman Pane oder Pano zuerst die zweieckigte Pfeife beschrieben, woraus die Bewohner von St. Domingo ihren Taback rauchten und im Jahr 1585 hatten die Engländer zuerst irdene Pfeifen bei den Wilden in Virginien gesehen; aber auch nicht lange darauf fingen die Engländer selbst an, solche Pfeifen zu verfertigen. König Jakob I. ließ schon im Jahr 1621 für seine Rechnung eine eigene Pfeifenfabrik anlegen; und als man fand, daß man anderwärts nicht leicht gute Pfeifen erhalten konnte, so wurde in den Jahren 1639 und 1689 die Ausfuhr des englischen Pfeifenthons verboten. Indessen mag dieser Thon wohl vorher nach Ter-Gau oder Gouda in Holland gekommen seyn; denn bald hatte man daselbst angefangen, irdene Pfeifen zu verfertigen. Die holländischen Pfeifen geriethen trefflich, ja bald übertrafen sie sogar die englischen.

Noch heutiges Tages macht man in Holland die meisten und besten Pfeifen, obgleich in der neuern Zeit die Zahl der holländischen Pfeifenfabriken deswegen sehr abgenommen hat,

weil auch in anderen Ländern, namentlich in Deutschland, mehrere Pfeifenfabriken angelegt wurden, z. B. in Cöln, Hannövrisch-Münden, Großalmerode in Hessen, Halle, Görlitz, Grimma ꝛc. So gut, namentlich so dauerhaft als die holländischen, waren die deutschen Pfeifen freilich nicht.

6. Die Glaswaare.

§. 109.

Glaswaare ist eine herrliche Waare. Wie schön, wie nützlich und zugleich wie wohlfeil sind nicht die mancherlei Trinkgeschirre und so manche andere Gefäße daraus! Noch wichtiger ist freilich die Anwendung des Glases zu Fenstern, zu Spiegeln, Brillen, Ferngläsern, Vergrößerungsgläsern, Barometer- und Thermometer-Röhren ꝛc. Selbst zu mancherlei Schmuck- und Verzierungs-Sachen, zu unächten Edelsteinen, zu Perlen, zu Kronleuchtern u. dgl. wird das Glas auf eine für das Auge angenehme Art angewendet.

Die Kunst, Glas zu verfertigen, ist uralt; entweder von Phöniciern oder von Aegyptiern ist diese Kunst erfunden worden. Plinius erzählt die Geschichte dieser Erfindung auf folgende Weise. Phönicische Kaufleute, die mit Salpeter handelten, wollten an dem Ufer des Flusses Belus Fleisch sieden. Da es ihnen aber an einem Dreifuße und an Steinen zur Aufrichtung eines Kochtopfes fehlte, so nahmen sie Salpeterstücke dazu. Der Salpeter vermischte sich mit dem am Ufer befindlichen Sande und schmolz diesen durch das Feuer zu einem Glase, das in Strömen dahin floß und nach einiger Zeit sich hart und durchsichtig zeigte.

Diese Erzählung darf man wohl für nichts weiter als für ein Mährchen halten; denn unmöglich wäre es gewesen, jene Wirkung durch ein offenes freies Feuer hervorzubringen. Dem sey indessen auch wie ihm wolle, so ist doch das hohe Alterthum des Glases gewiß. Sogar Hiob gedenkt schon desselben. Aber damals war die Glaswaare noch so theuer wie Gold, weil noch sehr wenig Glas gemacht wurde. Die Verfertigung desselben mußte freilich noch mit vielen Schwierigkeiten verknüpft seyn,

die erst später, nach Erfindung von allerlei Vortheilen, aus dem Wege geräumt werden konnten. Doch waren die alten Glashütten von Sidon und Alexandrien schon berühmt.

§. 110.

Die Aegyptier hatten die Glasmacherkunst zu einem gewissen Grade von Vollkommenheit gebracht. Sie bildeten schon hohle Glaswaare durch Blasen, und verstanden auch schon das Drehen und Schleifen desselben. Sogar wußten sie schon das Glas mittelst des Braunsteins hübsch weiß herzustellen und es mit verschiedenen Metallkalken zu färben. Die Römer lernten das Glas erst zu der Zeit kennen, wo Aegypten eine römische Provinz wurde. Wie hoch man es schätzte, sieht man schon daraus, daß Kaiser Aurelian den Aegyptiern einen jährlichen Tribut in Gläsern auferlegte, die sehr schön verfertigt seyn mußten. Man hatte damals auch gläserne Zimmerverzierungen, gläserne Theaterverzierungen, gläserne Schachspiele, gläserne Thränenurnen u. dgl. Die Römer selbst hatten schon unter Tiberius Glas machen gelernt. Noch jetzt findet man unter den römischen Alterthümern Säulen von Glas, deren Größe und Dicke Staunen erregt; auch Urnen und andere Sachen von Glas, die recht schön und blos grünlich angelaufen sind, — sonst hat es in allem Uebrigen der Reihe von Jahrhunderten getrotzt, welche an ihm vorübergingen.

Da es den Alten schon leicht war, dem Glase durch Metallkalke verschiedene Farben zu geben, so mußten sie auch eben so leicht auf die Verfertigung künstlicher Edelsteine (der Glasflüsse) verfallen. So machten sie z. B., wie Plinius erzählt, künstliche Hyacinthe, Saphire, Smaragde, Obsidiane ꝛc. Die Glashütten zu Alexandria lieferten schon gefärbte Kelche und andere gefärbte Glasgeschirre. Mit Eisenerde färbte man das Glas nicht blos roth und gelb von verschiedenen Schattirungen, sondern sogar auch blau, eine Farbe, die wir jetzt durch den Kobalt leichter und schöner zu erhalten wissen. Ein sächsischer Glasmacher Christoph Schürer hatte in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts durch Zufall die Entdeckung gemacht, daß man aus dem Kobalt, der sonst als unnütz hinweggeworfen wurde, die prächtigsten blauen Farben (Zaffer und Smalte),

wie sie sich vorzüglich für die Schmelzmalerei und Glasfärberei eignen, bereiten konnte. Seit der Zeit gehören diese Farben auch zu den Hauptfarben für die Glasfärberei. In den neueren Zeiten suchte der Franzose d'Acret auch die Kunst wieder hervor, ohne Kobalt, mit Eisen blau zu färben. Er hielt sie fälschlich für eine neue Erfindung. Uebrigens soll es in früheren Zeiten manche Glaskünste gegeben haben, die wir jetzt nicht mehr kennen, z. B. das Glas so hart wie den Diamant zu machen, das Glas biegsam zu machen, u. dgl.

§. 111.

Lange Zeit blieb Italien unter den europäischen Ländern in dem alleinigen Besitz von ordentlichen Glasfabriken. Besonders berühmt war schon in älteren Zeiten Venedig durch seine Glasfabriken, und am berühmtesten wurden diese im Jahr 1291, wo man die Glashütten auf die Insel Murano nahe bei Venedig hinverlegte. Ausnehmend berühmt waren auch schon lange die Böhmischen Glasfabriken und diesen Ruhm haben sie sich bis auf die neueste Zeit erhalten. Die ersten Glasmacher in Böhmen hatte man wahrscheinlich aus Venedig kommen lassen. Diese mußten dort die Glasfabriken gründen und den Böhmen im Glasmachen Unterricht ertheilen. Bald brachten es die Böhmen so weit darin, als ihre Lehrmeister; und jetzt beschäftigen sich in ihrem Lande auf 70 Glashütten mehr als 3000 Menschen mit der Glasfabrikation. Das böhmische Glas zeichnet sich hauptsächlich durch Weiße, Härte und Festigkeit aus; auch sehr mannigfaltig und schön ist die böhmische, besonders die geschliffene Glaswaare. Schlesien, besonders der preußische Antheil, liefert in neuester Zeit ebenfalls ganz Vorzügliches an Glassachen, und concurrirt in Absicht auf schöne Schleifereien u. dgl. schon mit Böhmen.

Die französischen Glasfabriken, welche gleichfalls ein bedeutendes Alter haben, sind wahrscheinlich von Italienern aus Venedig oder Murano gegründet und hernach von den Franzosen selbst verbessert worden. In England soll die erste Glashütte um's Jahr 1557 erbaut seyn, dieselbe, welche noch jetzt in der City von London befindlich ist, und Franzosen sollen die Glasmacherkunst nach England hinverpflanzt haben. Aber Böh=

men gründeten die Glashütten in der Gegend von Newcastle, welche jetzt so viele Glaswaare liefern. Engländer verpflanzten die Glasmacherkunst wieder nach Portugal. Die meisten deutschen Glasfabriken wurden erst im siebenzehnten und achtzehnten Jahrhundert angelegt.

In Frankreich macht man jetzt außerordentlich schöne Glas-Pressungen und übertrifft damit in manchen Stücken die künstlichste Schleiferei-Arbeit an Eleganz und Schönheit. Solcher gepreßten Glaswaaren werden gegenwärtig große Mengen nach Deutschland hinverkauft; in Böhmen und Schlesien auch selbst verfertigt, doch minder schön, deshalb auch wohlfeiler als in Frankreich.

Einen deutschen Glasofen sieht man Fig. 4. Taf. VII., eine Blaseröhre Fig. 5.

§. 112.

In Böhmen hatte von Scotti im Jahr 1767 angefangen, die Steinkohlen in den Glashütten zu gebrauchen, wie dies die Engländer schon früher mit vielem Glück gethan hatten. Es mußte nämlich dazu ein solcher Ofen erfunden werden, durch welchen die aus den Steinkohlen entwickelten Dämpfe schnell und vollständig abgeleitet wurden, um die Glasmasse nicht zu verderben. Robert Mansell hatte solche Oefen schon unter Jakob I. eingeführt. In andern Ländern glückten solche Versuche gleichfalls. Die englischen Glasmacher insbesondere hatten sich dadurch ausgezeichnet, daß sie die Glashäfen offen ließen, ohne daß die darin befindliche geröstete und zu schmelzende Glasmasse (Fritte, von dem Italienischen Fritto, das Geröstete) durch die Steinkohlendämpfe Schaden litt.

Das geblasene Kronenglas soll Philipp de Caquerai in Frankreich, im Jahr 1330, erfunden haben. Man breitete die flüssige Glasmasse durch Blasen sehr weit aus, und bildete große Scheiben davon, die man, als sie noch zähe waren, im Kreise herumschwenkte, zuweilen auch wohl in eine mit glühender Asche angefüllte Grube hielt. Die Mitte, woran die Blaseröhre (die Pfeife) fest saß, schnitt man aus, und setzte sie, die dick und convex war, in die Laternen.

Der Franzose Jevert erfand im Jahr 1688 die Kunst, Glastafeln, z. B. zu Spiegeln, zu gießen, und im Jahr

1673 machte man in England, auf Antrieb des Herzogs von Buckingham, das erste Tafelglas zu Spiegeln und Kutschenfenstern. Der Engländer Rafenscroft verfertigte um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts das erste, durch die Dollondschen Fernröhre so berühmt gewordene Flintglas; später wurde dieses Glas, nicht blos von Engländern, sondern auch von Franzosen und Deutschen ausnehmend verbessert. Ungefähr um dieselbe Zeit fingen die Engländer an, ein bläulichtes und gelblichtes Kronenglas zu fabriciren, ersteres unter andern zu Elektrisirmaschinen-Scheiben, mit Beihülfe von Kobalt, letzteres mit Beihülfe von Gyps. Auf deutschen, z. B. hessischen Hütten wurde dies Glas bald nachgemacht. Der Franzose Loysel bereitete dazu später eine eigene Glascomposition. In England wurde auch die Kunst erfunden, mittelst der ausdehnenden Kraft von Wasserdämpfen gläserne Ballonen fast von der Größe eines Oxhoftfasses zu verfertigen. Engländer lernten die verschiedenen Stücke zu Wand- und Kronleuchtern meisterhaft schleifen und poliren und mit bewunderungswürdiger Kunst so ordnen, daß sie alle Farben des Regenbogens auf das Prächtigste zurückwerfen.

§. 113.

Dem Franzosen d'Antic verdankte die Glasmacherkunst in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts manche Verbesserungen. Da er unter andern gefunden hatte, daß an den Blasen und trüben Stellen im Glase der nicht sorgfältig genug von der geschmolzenen Glasmasse abgenommene Glasschaum (die Glasgalle), die unter der Masse befindliche nicht gehörig gereinigte Potasche u. dgl. Schuld sey, so konnte er die Mittel leicht angeben, wodurch jenen Unvollkommenheiten vorgebeugt würde. In der Folge fand man weiter, daß, um recht reines Glas zu erhalten, vorzüglich viel auf das gute Zerkleinern und möglichst genaue Untereinandermengen der Materialien vor dem Schmelzen ankam, weil die geschmolzene Masse, wegen ihrer Zähigkeit, sich nicht so genau mehr unter einander rühren läßt. Die Anwendung des Glaubersalzes in den Glashütten ist erst ungefähr 30 Jahre alt. Wir verdanken sie dem Franzosen Pajot de Charmes. Das Glaubersalzglas zeichnet sich durch

einen hohen spiegelnden Glanz aus, ist auch wohlfeiler und dauerhafter, als das Potaschen- und Sodaglas.

Vor 60 Jahren entdeckte der berühmte französische Chemiker le Sage, daß man die schwarze Lava, sowie unsern Basalt, wieder in Fluß bringen und in Glas verwandeln könne. Dieselbe Entdeckung hatte auch der Engländer Hall gemacht. Aber erst Chaptal zeigte deutlich, daß man im Stande sey, durch Hülfe von Lava das zur Glasfabrikation erforderliche Laugensalz zu sparen. In mehreren französischen Glashütten machte man bald Gebrauch von dieser Entdeckung. Man erhielt aus jenen Materien ein Glas, welches dauerhafter und für die Säuren weniger zerstörbar war, als das bisher bekannte; z. B. aus 3 Theilen Lava und 1 Theil Flußsand schwarze Bouteillen, die sich zugleich durch Festigkeit, Leichtigkeit und Wohlfeilheit auszeichneten; ferner Retorten, Recipienten und allerlei Destillirgefäße. So ließ der Fabrikant Giral aus Lava ohne allen Zusatz die schönsten Glassachen machen; ferner Tische, Oefen, Kamineinfassungen u. dgl. Auch in Neapel verfertigte man bald Glaswaare aus Lava, in Böhmen aus Basalt, z. B. Dosen, Leuchter u. dgl.

§. 114.

Deutsche erfanden die Kunst, den Rand der Gläser zu vergolden. Wahrscheinlich stammt diese Kunst, welche vorzüglich auf hannövrischen Glashütten, z. B. in Münden, zu großer Vollkommenheit gebracht wurde, von Potsdam ab, wo unter König Friedrich Wilhelm der Glashütten-Inspector Krüger die mit Gold eingebrannten Crystallgläser erfand. Franzosen und Engländer machten in der Folge die Vergoldung zum Theil noch schöner. Der Engländer Wilson erfand auch vor mehreren Jahren die Kunst, Zeichnungen von Glastafeln abzudrucken, und der Franzose Boudier fast zu gleicher Zeit die Kunst, auf Glas zu schreiben.

Die Glasmalerei, wovon später (Abth. III.) die Rede seyn wird, trug allerdings auch zur Vervollkommnung der Glasfärberei das Ihrige bei. Besonders viel aber gewann letztere durch die Anwendung des Kobalts zum Blaufärben; und durch die Erfindung, zum Rothfärben des Glases Gold an-

zuwenden, war man auch im Stande, aus Glas künstliche Rubine zu machen, die, wenn sie gut gefaßt waren, sogar Kenner beim bloßen Anblick für ächte Edelsteine hielten. Wenn auch die Alten schon die Kunst verstanden, dem Glase die Farbe der Edelsteine zu geben, so ist die Glasfärberei doch erst im siebenzehnten Jahrhundert, als Andreas Cassius den Goldpurpur oder mineralischen Purpur (das Cassiussche Goldpulver) zur wahren Anwendung gebracht hatte, auf größere Höhe geführt worden. Cassius löste nämlich reines Gold in Königswasser auf und schlug es dann durch eine Zinnauflösung in Gestalt eines purpurfarbenen Pulvers nieder. Johann Kunkel, ein berühmter Chemiker und Techniker, vom Schweden-Könige Karl XI. unter dem Namen Löwenstiern geadelt, verstand es im siebenzehnten Jahrhundert vorzüglich gut, den Goldpurpur zu bereiten und zu benutzen. Er fertigte das Rubinglas in großer Menge und verkaufte es sehr theuer, besonders seit 1679, wo er in des Kurfürsten von Brandenburg Friedrich Wilhelms Dienste getreten war und die Inspection über die Glashütte bei Potsdam erhielt. Schon vorher hatte er für den Kurfürsten von Köln aus Rubinglas einen ungemein schönen Pokal verfertigt; und ähnlicher trefflicher Geschirre brachte er in der Folge noch mehrere zum Vorschein. Die Verfertigung des Schmelzes, der Strickperlen, der Glasperlen, Glaskorallen, Glasknöpfe u. dgl. wurde schon sehr lange, besonders zu Murano, in's Große getrieben. — Von Glasfenstern und Glasspiegeln kann erst später die Rede seyn.

7. Die metallenen Gefäſse.

§. 115.

Kupferne Gefäße jeder Art, namentlich Schüsseln, Töpfe und Kessel, kannten und nutzten die Alten schon. Solche Geschirre aus Kupfer durch Schmieden oder Hämmern bilden zu können, mußte ihnen früher einleuchten, als die Verfertigung der Geschirre aus Eisen, sowohl der geschmiedeten, als der in Formen gegossenen. Weil die Alten auch frühzeitig genug das Oxydiren oder Verkalken der kupfernen Geschirre und

den Nachtheil des Oxyds für die Gesundheit der Menschen, welche aus solchen Geschirren Speisen oder Getränke genossen, wahrnahmen, so verzinnten sie inwendig ihre Gefäße schon. So gebrauchten sie z. B. im Kriege und auf Reisen verzinnte kupferne Flaschen, welche von eigenen Flaschnern verfertigt worden waren. Die Kesselschmiede oder Kaltschmiede hingegen (von χαλκος, Erz, Kupfer) verarbeiteten das Kupfer zu Kesseln und zu anderen größeren Sachen. Schon im dreizehnten Jahrhundert hatten sie in Deutschland mehrere Gerechtsame, die sie unter andern vor Pfuschern sicherten.

Als in neueren Zeiten die Zahl der Geschirre sich vermehrte, da wurden auch allerlei Vortheile bei der Bearbeitung derselben ausgesonnen. Auch neue Formen der Geschirre kamen auf, z. B. bei Kaffee- und Thee-Kannen, bei Theemaschinen, Wässerkannen, Vasen, Pfannen 2c. Braupfannen, Branntweinblasen, Kühlröhren, Badewannen, Dachrinnen u. dgl. lernte der Kupferschmied gleichfalls immer besser bearbeiten. Im achtzehnten Jahrhundert entstanden auch Kupferwaarenfabriken, wie z. B. vor etlichen siebenzig Jahren die Eisenberg'sche in Wien, welche treffliche Waare lieferte. Tombackene, im Feuer vergoldete Speiseschüsseln, Handbecken, Kaffeekannen, Teller, Löffel u. dgl. wurden darin gleichfalls verfertigt. In neueren Zeiten erfand man, zuerst in England und dann auch in Deutschland, die Kunst, kupferne Gefäße und Kupferwaare überhaupt zu bräunen. Die Erfindung wurde mehrere Jahre hindurch als ein Geheimniß bewahrt; bald aber ergab sich, daß hauptsächlich Ueberstriche von Eisenkalken, die man auf der Waare einbrannte, dazu angewandt wurden.

Die mit Modeln ausgeschlagenen Arbeiten in Kupfer bereicherte vor wenigen Jahren Fujère in Paris mit mehreren schönen Erfindungen, so, daß seine Kupferwaare der getriebenen Broncewaare vollkommen ähnlich war. Der berühmte englische Chemiker Davy hatte schon vor 12 Jahren die Entdeckung gemacht, daß man das Kupferbeschläge der Schiffe vor dem Verkalken oder Anfressen schützt, wenn man das Kupfer mit einem andern Metalle, am besten mit Zinn, in Berührung bringt. Diese Entdeckung ist in neuester Zeit auch

auf Küchengeschirre, kupferne Wasserbehälter u. dgl. angewendet worden. Ist nur ein Theil des kupfernen Gefäßes mit Zinn bedeckt, so ist auch Essigsäure nicht einmal im Stande, von dem Kupfer etwas zu verkalken oder aufzulösen.

§. 116.

Gefäße aus geschlagenem Messing, z. B. Kessel, Pfannen, Flaschen ꝛc. machten im vierzehnten Jahrhundert die Augsburger und Nürnberger Klempner besonders häufig. Zu Baptist-mill bei Bristol in England entstand im Jahr 1702 eine berühmte Messingwaarenfabrik; und doch erhielten die Engländer noch in den Jahren 1720 bis 1730 ihre meisten Kupfer- und Messing-Waaren aus Holland und Deutschland. Selbst in den Jahren 1745 bis 1750 wurden noch große Quantitäten von kupfernen Töpfen, Theekesseln ꝛc. aus jenen Ländern nach England hin verschrieben. Nun aber vereinigten sich die Besitzer der, erst am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts entdeckten Kupferminen mit den Fabrikanten zu Birmingham, daß sie gemeinschaftlich darauf hinarbeiten wollten, jene Verschreibungen aus der Fremde unnöthig zu machen. Wirklich glückte ihnen dieß auch bald so gut, daß seit der Zeit vorzüglich zu Birmingham alle Arten von Kupfer- und Messing-Geschirren in großer Menge verfertigt werden.

§. 117.

Die eisernen Küchen- und Speise-Geschirre erzeugen auf oder in sich keine Stoffe, welche der Gesundheit nachtheilig seyn könnten. Dagegen sind sie der Zerstörung durch Säuren, durch Salze, durch Luft und Feuchtigkeit mehr unterworfen, als die kupfernen und messingenen. Die geschmiedeten oder getriebenen Eisengeschirre sind älter, als die gegossenen. Erstere sind zähe, können eher Stöße ertragen, ohne zu zerbrechen, sowie eine schnelle Abwechselung der Temperatur ihnen nicht schadet; dagegen sind sie in Säuren leichter auflöslich und der Zerstörung durch Feuer, Luft und Feuchtigkeit früher ausgesetzt. Das gegossene Eisen ist spröde, wird durch Stoßen leicht zerbrochen, verträgt nicht gut eine plötzliche Abwechselung der Temperatur; aber Säuren wirken viel weni-

ger darauf, und Feuer, Luft und Feuchtigkeit verderben es nicht so leicht.

In alten Zeiten, gleich beim Anfange des Gebrauches von eisernen Gefäßen, mußte man bemerkt haben, daß dieselben, besonders wenn sie noch neu waren, den Speisen einen Eisengeschmack mittheilten und manche Speisen sogar schwarz färbten; ferner, daß die Gefäße aus geschmiedetem Eisen dieß mehr thaten, als aus gegossenem. Um dies zu verhindern, und die Geschirre vor Rost zu sichern, führte man auch bei den aus Eisenblech verfertigten Geschirren die Verzinnung ein.

§. 118.

Zu einer guten Verzinnung kam es nicht blos auf gutes, reines, unvermischtes Zinn, sondern hauptsächlich auch darauf an, das Eisen an den zu verzinnenden Stellen so zu reinigen und glänzend zu machen, daß es in dem Augenblicke des Tränkens mit dem geschmolzenen Zinne durchaus keine Spur von Oxydation (von Rost) zeigt. Weil das Reinigen durch Abkratzen und Abfeilen sehr mühsam und langwierig war, so erfand man das Reinigen durch Salmiak, noch schneller und besser durch verdünnte Schwefelsäure. Das Verzinnen durch Aufstreichen des geschmolzenen Zinns mit Werg oder altem Leinen geschah mit den fertigen Geschirren. Das Verzinnen der Eisenbleche wurde in der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts von Deutschen erfunden. Nach der Erzählung des Engländers Yarranton wurde die erste Eisen-Verzinnung in Böhmen gemacht; ein katholischer zur lutherischen Kirche übergetretener Geistlicher brachte sie im Jahr 1620 nach Sachsen. Seit dieser Zeit wurde ganz Europa mit verzinntem Eisenblech aus Deutschland versehen. In England trat um's Jahr 1670 eine Gesellschaft zusammen, welche den vorhin genannten Yarranton nach Sachsen schickte, um da die Kunst des Eisenblechs-Verzinnens zu lernen und einige deutsche Arbeiter nach England herüber zu holen. So kam die Kunst des Blech-Verzinnens nach England.

In Frankreich veranstaltete Colbert die Einführung jenes Blech-Verzinnens, indem er Arbeiter kommen ließ, die er zu Chenesey in Franche-Comté und zu Braumont la Ferrière

in Nivernois anstellte. Es wollte aber nicht damit zu Stande kommen. Erst die Fabrik zu Mansvaux im Elsaß, welche im Jahr 1726, und die zu Bain in Lothringen, welche 1733 gegründet wurde, brachten dies Gewerbe für Frankreich in Flor. Deutsche, Engländer, Franzosen und Schweden vervollkommneten jene Kunst noch bis auf die neuesten Zeiten. Vorzüglich berühmt wurde das englische verzinnte Blech, nicht blos wegen des schönen dazu verwendeten Zinns, sondern auch wegen Anwendung des sehr gleichförmig gewalzten Blechs.

§. 119.

Wenn das zum Verzinnen der Küchengeschirre und anderer Speise- oder Trink-Geräthe angewandte Zinn mit Blei versetzt ist (was nicht selten geschieht), so kann dies der Gesundheit nachtheilig seyn. Deswegen fing man in Frankreich schon vor 50 Jahren an, die Geschirre, statt des Verzinnens, zu verzinken. Man vermißte aber bei einem solchen Ueberzuge die nöthige Dauerhaftigkeit. Vor etlichen 40 Jahren machte man in demselben Lande stark versilberte kupferne Gefäße. Eine solche Versilberung dauerte 15 bis 20 Jahre, da hingegen der gewöhnliche Zinn-Ueberzug bald abgescheuert ist und eine öftere Erneuerung des Verzinnens nothwendig macht. Eine solche Versilberung ist nur in der ersten Auslage zu kostspielig. Man verfiel daher auf das Emailliren oder Glasiren der eisernen und kupfernen Gefäße. Bindheim hat ein solches Emailliren vor 50 Jahren zuerst versucht; bald nachher auch der Schwede Rinman. Bessere Glasuren für jenen Zweck erfanden später der sächsische Graf Einsiedel zu Mückenberg und der Engländer Hickling zu Birmingham. Die Glasur des letztern bestand aus einer Zusammenschmelzung von calcinirtem Feuerstein, Salpeter, Borax, Marmor, Thonerde und Zinnasche.

Sehr viele Anerkennung fanden die vor etlichen 40 Jahren von Remy und Barensfeld zu Neuwied erfundenen sogenannten Gesundheitsgeschirre oder Sanitäts-Kochgeschirre. Es sind eiserne, ohne alle Löthung blos mit dem Hammer durch Falzen zusammengefügte Kochgeschirre, deren Eisenstoff so ausgebeitzt und gereinigt worden ist, daß, wenn die sehr reine Verzinnung auch abgeht, die Geschirre doch weiß

und rein bleiben, ohne eine neue Verzinnung nöthig zu haben. Die Fabrik jener Herren kam bald in Flor, wurde aber im Jahr 1795 durch den verheerenden Krieg ein Raub der Flammen. Doch wurde sie auch bald wieder aus der Asche hervorgerufen. Dieselben oder ganz ähnliche Geschirre machte man später auch an anderen Orten, z. B. zu Wien, Paris ꝛc.

§. 120.

Der durch manche ökonomische Erfindung berühmte Graf Rumford in München machte folgende Entdeckung. Wenn man das Eisengeschirr, statt mit Sand zu scheuern, inwendig stets rein wäscht, mit warmem Wasser ausspühlt, mit einem reinen leinenen, nicht zu grobem Tuche abwischt und trocknet, so kann es zwar nicht glänzen, es wird dafür aber mit einer dünnen braunen Kruste, wie mit einer Glasur überzogen, die zuletzt eine schöne Glätte annimmt und das Metall vor der Auflösung schützt.

Noch viel wichtiger waren Rumfords Erfindungen neuer Arten von Siedegefäßen, so wie seine Entdeckungen über die beste Form und Einrichtung der Siedegefäße, wie der Töpfe, Kessel u. dgl. So zeigte er unter andern, daß diese Gefäße in der Regel desto besser sind, je flacher man sie einrichtet, je mehr die Hauptkraft der Flamme gegen den Boden der Gefäße hingerichtet werden kann, und je flacher der Boden ist. Was man beim Sieden durch Beisammenhalten der Dämpfe in genau verschlossenen Gefäßen ausrichtet, zeigte schon im siebenzehnten Jahrhundert der landgräflich hessenkassel'sche Leibarzt Dionisius Papin an einem von ihm erfundenen und nach ihm benannten Topfe (Papinischem Topfe) aus getriebenem inwendig verzinntem Kupfer mit fest und genau aufgeschraubtem Deckel. In einem solchen Topfe kann man sehr bald das härteste Fleisch, die härtesten Hülsenfrüchte u. dgl., sogar Knochen mit sehr wenigem Brennmaterial zu Brei kochen. Ziegler, Wilke, von Mons, Cadet de Vaux, Edelkranz, Juch, Hermbstädt, Buchner, von Resch, Wurzer von Eichthal, Munke u. A. haben diesen Topf, zu dessen Haupttheil auch ein Sicherheitsventil gegen die Gefahr des Zerspringens gehört, in neuerer Zeit sehr verbessert. Nicht blos an und für sich war dieser

Topf zu manchem ökonomischen und technischen Gebrauch nützlich, sondern auch dadurch, daß er wieder zur Erfindung mancher neuer Arten von Siedegefäßen Veranlassung gab. Unter andern kamen vor etwa 30 Jahren in England neue Gefäße von gegossenem Eisen und von einer Kesselform zum Vorschein, deren Deckel durch einen angegossenen, in den Rand des Kessels eingreifenden Ring befestigt wird. In Hinsicht des festen Deckel-Schließens, Schnell- und Sparsam-Kochens stehen diese, gleichfalls mit einem Sicherheitsventil versehene, Siedegefäße zwischen den gewöhnlichen Töpfen und den Papinischen Töpfen gleichsam in der Mitte, und vor letzteren haben sie die Bequemlichkeit voraus, daß man sie leichter öffnen und verschließen kann. Der Graf Einsiedel zu Mückenberg in der Lausitz ließ solche Töpfe auf seiner Eisengießerei gleichfalls verfertigen.

§. 121.

Zinnerne Speise- und Trinkgefäße hatten die Alten gleichfalls schon; nur waren sie seltener als die Gefäße aus anderem Metall. Wenn auch weder das Stannum, noch das Cassiteron der Alten Zinn ist, sondern Blei mit noch etwas darunter befindlichem Silber, so scheinen doch die Griechen das wahre Zinn gleichfalls gekannt zu haben; die Silberfarbe desselben, seine leichte Schmelzbarkeit, seine Fähigkeit, sich hämmern und drehen zu lassen, mußte es wohl bald zu jener technischen Anwendung empfehlen. Indessen wurde das Zinn vor Alters, z. B. zu Plinius Zeit, schon mit Blei versetzt. Im Jahre 1756 wurden in Cornwallis einige zinnerne Gefäße von römischer Bildung und mit römischen Inschriften ausgegraben.

Im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert waren besonders die Augsburger und Nürnberger Zinngießer schon berühmt. Früher hießen sie Stagnatores. Zu Küchen- und Tafel-Geschirren legirten sie das Zinn mit härteren Metallen, namentlich mit Kupfer oder mit Zink. Sie verstanden auch das Drehen runder Sachen auf Drehstühlen, die freilich in der Folge noch besser und zweckmäßiger eingerichtet wurden. Die Formen der Zinngießer, welche zu ihren vornehmsten Werkzeugen gehören, scheinen in den ältesten Zeiten von Stein gewesen zu seyn. In neueren Zeiten sind die messingenen am

üblichsten geworden, obgleich man in Deutschland auch solche aus Thon und Gyps, so wie zu kleineren Sachen auch wohl aus Blei gebraucht. Sehr geschmackvolle Zinngeschirre macht man gegenwärtig an manchen Orten, z. B. Kaffee-, Thee- und Milch-Kannen, Becher, Dosen, Schüsseln, Teller, Löffel, Salzfässer, Leuchter. Dintenfässer rc. Besonders zeichnet sich Karlsbad in Böhmen durch seine schönen Zinnwaaren aus, welche den schönsten Augsburger Silberwaaren nachgebildet sind. Zinnwaare schön zu bronciren, wie der Franzose Berly es machte, gehört unter die neueren Erfindungen. Auch auf bessere Schmelzöfen richtete man in der neuern Zinngießerei das Augenmerk. Solche Oefen erfanden unter andern der Deutsche Edler und der Engländer Higgins.

§. 122.

Goldene und silberne Gefäße wurden gleichfalls schon in alten Zeiten verfertigt, namentlich Trinkgefäße, welche oft, z. B. bei den Römern, eine schöne Form hatten. So waren unter Konstantins Regierung die Gold- und Silber-Arbeiter in Konstantinopel berühmt, welche freilich, besonders die Goldarbeiter, Schmucksachen noch mehr, als Gefäße verfertigten. Frühzeitig war die Kunst, solche Waaren aus den edlen Metallen zu verfertigen, auch nach Deutschland, Frankreich, Ungarn rc. hinverpflanzt worden; und im eilften, zwölften und dreizehnten Jahrhundert hatte sie schon einen ziemlichen Grad von Vollkommenheit erreicht. Besonders berühmt waren vom dreizehnten Jahrhundert an die Augsburger und Nürnberger Gold- und Silber-Arbeiter, welche diesen Ruhm auch bis auf jetzige Zeiten behalten haben. Welche herrliche silberne Gefäße von aller Art sind nicht in neuester Zeit aus der Fabrik von Seethaler hervorgegangen! Schon vor mehreren Jahrhunderten hielt man viel auf die Kunst, schwarze, feine, malerische Zeichnungen auf silberne Gefäße zu ätzen, eine Kunst, worin noch heutiges Tages die russischen Silberarbeiter in Wolugda und Ustjug viele Geschicklichkeit haben.

Gold- und Silber-Waare wird, nicht blos um sie wohlfeiler, sondern auch um sie härter und fester zu machen, selten aus ganz reinem Golde und Silber verfertigt, sondern gewöhn-

lich wird dies edle Metall mit einem andern Metalle versetzt oder legirt, und zwar meistens mit Kupfer, doch Gold zuweilen auch mit Silber. Das Publikum, das die Waare kauft, muß aber den Grad der Legirung wissen, und eben deswegen muß eine Nummer, welche den Grad der Legirung anzeigt, auf der Waare sich befinden. So wurde schon im Jahr 1577 in Deutschland verordnet, daß die Silberarbeiter ihre Waare vierzehnlöthig (unter 16 Loth Metall 14 Loth Silber und nur 2 Loth Zusatz) zur Schau auf die Reichsprobe liefern sollten. Eben so mußte auch die Goldwaare mit Nummern oder einem Stempel versehen seyn, welcher den Grad der Legirung (bei Gold Karatirung genannt) anzeigte.

§. 123.

Gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kamen in England die ersten silberplattirten Waaren auf. Ein Sporer zu Birmingham soll sie erfunden haben. Schon im Jahr 1758 ließ der Fabrikant Hancock zu Sheffield silberplattirte Kaffeekannen, Theekannen, Bierkannen, Leuchter u. dgl. verfertigen, welche wirklich wie ganz silberne aussahen. Nach und nach wurden diese schönen Waaren immer mehr vervollkommnet und in mannigfaltigeren Artikeln dargestellt, und noch immer ist Sheffield der Hauptfabrikort für solche silberplattirte Waaren. Eigentlich waren Knöpfe die ersten plattirten Sachen, welche man verfertigte; sie gaben zur Erfindung der übrigen plattirten Waaren die nächste Veranlassung. Durch Walzen vereinigt man reine polirte Silber- und Kupfer-Platten auf das Festeste mit einander und dann gibt man ihnen eben dadurch die erforderliche Dünne. Andere Werkzeuge dienen hernach, die Platten oder Bleche zur bestimmten Gestalt auszubilden.

Zu Ende des achtzehnten und zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts legte man hin und wieder auch in Deutschland Plattirfabriken nach englischer Art an, z. B. zu Peterskamp bei Hamburg. Zwar lieferten auch diese eine brauchbare, doch keine so schöne Waare, als die englischen Fabriken.

§. 124.

Daß die Menschen schon in den ältesten Zeiten zum Genuß

mancher Speisen auf Verfertigung der Löffel verfallen mußten, ist wohl natürlich. Die ältesten Löffel waren von Holz geschnitten. Als man aber gelernt hatte, die Metalle zu verarbeiten, da machte man auch metallene Löffel. Am beliebtesten wurden die getriebenen, silbernen und eisernen, und die in Formen gegossenen zinnernen Löffel. Die silbernen Löffel (Suppenlöffel, Kaffee- und Thee-Löffel ꝛc.) wurden von Silberarbeitern verfertigt, die sie auch oft durch Gießen bildeten und mit der Feile und dem Schabeisen weiter ausarbeiteten. Die Zinngießer verfertigten die zinnernen Löffel auf ähnliche Art.

Die für geringere und ärmere Menschenklassen bestimmten eisernen Löffel wurden anfangs, von Sporern und Schlossern, ziemlich roh aus dem Feuer gearbeitet, und nachher mit der Feile feiner ausgebildet. Im Jahr 1710 gelang es zwei Arbeitern zu Beyerfeld im sächsischen Erzgebirge, die Löffel aus Sturzblech zu schneiden und kalt auszutiefen. So konnten sie in einer gewissen Zeit wenigstens die doppelte Anzahl Löffel, als früher fertig machen. Wirklich gründeten sie nun eine eigene Löffelfabrik, in welcher sie nach und nach neue Vortheile aussannen, neue Sorten Löffel erfanden ꝛc. Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts entstanden in Sachsen, Schlesien, Böhmen und anderwärts mehrere ähnliche Fabriken. Kleine Löffel hatte man auch schon längst aus Horn, Elfenbein, Perlmutter und Porcellan verfertigt.

8. Die lackirten Gefäſse und andere lackirte Waare.

§. 125.

Japaner und Chineser lieferten schon sehr lange allerlei aus Eisenblech verfertigte, mit einem schönen glänzenden Lack überzogene Küchengeschirre, Speise- und Trink-Gefäße u. dgl. Europäer beneideten jene Völker viele Jahre hindurch um jene herrliche Kunst, ehe sie ihnen das Geheimniß der Verfertigungsart entreißen konnten. Doch, die Zeit, wo dies geschah, kam ebenfalls heran. Die Engländer waren unter den Europäern die ersten, welche den Japanern jene sehr verheimlichte Kunst ablernten und lackirte Geschirre nach Japanischer Art mit sehr

vielem Beifall verfertigten. Es entstand in England bald die berühmte Fabrik zu Birmingham, worin zwar keine Koch-Geschirre, aber die trefflichsten Theemaschinen, Trinkgeschirre, Speisegefäße, Kaffeebreter, Dosen, Leuchter ꝛc. verfertigt wurden. Diese waren nicht blos mit schöner Farbe und sehr glänzendem Lack überzogen, sondern oft auch mit den herrlichsten Gemälden verziert. Manche, besonders kleine lackirte Artikel waren nicht aus Blech, sondern aus Papierteig (Papiermaché). Mancherlei schöne Muster erhielt die Waare nach und nach, unter andern auch einen Marmorgrund, einen Gold- und Silber-Grund u. s. w. Die Malerei stellte oft Landschaften, Seestücke, Früchte, Thiere u. dgl. vor.

Bald nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erhielt auch Deutschland, und zwar zuerst in Braunschweig und Wolfenbüttel, treffliche Lackirfabriken. Die Fabrik des Stobwasser in Braunschweig wurde im Jahr 1765 errichtet. Da ihre Waaren in jeder Hinsicht so schön als die englischen ausfielen, so erweiterte sie sich bald so sehr, daß nach wenigen Jahren gegen hundert Menschen darin volle Beschäftigung fanden. In neuerer Zeit erweiterte sich die Fabrik noch bedeutend, und die Waaren daraus wurden immer trefflicher, so trefflich, daß sie die englischen zuletzt noch übertrafen. Sie wurde nun von Braunschweig nach Berlin hinverlegt. Crajelius, der in England das Lackiren gelernt hatte und in seine Vaterstadt Braunschweig zurückgekehrt war, machte daselbst schöne lackirte Zinnwaare, namentlich allerlei Arten von Speise- und Trink-Geschirren, welche allgemeinen Beifall fanden. Evers in Wolfenbüttel gründete daselbst allmälig eine eben so treffliche Lackirfabrik und von derselben Art, wie die Stobwasser'sche in Braunschweig, und drei junge Braunschweiger legten im Jahr 1797 auch eine Lackirfabrik in Breslau an. Diese Fabriken lieferten die herrlichsten lackirten Waaren aus Blech und aus Zinn, wie Kochmaschinen, Theemaschinen, Theekessel, Theekannen, Kaffeekannen, Milchkannen, Kaffeebreter, Kaffeewärmer, Kaffee-Filtrirmaschinen, Zuckerdosen, Theebüchsen, Kaffeebüchsen Salatieren, Bouteillenteller, Gläserteller, Fruchtkörbchen, Tabacksdosen ꝛc. Später wurden ähnliche schöne lackirte Waaren

(besonders auch Lampen von schönster Art) noch in anderen Lackirfabriken Deutschlands, z. B. Frankfurts, Cassels, Eßlingens ꝛc. verfertigt.

9. Hölzerne Gefäße, Kochen in Wasserdämpfen und Heerde.

§. 126.

Die Erfindung, in hölzernen Gefäßen zu kochen, war merkwürdig. Diese Erfindung beruht eigentlich darauf, daß man den Ofen, worin das Feuer brennt, mitten in Wasser setzt, und zwar so, daß der Kessel oder Topf selbst vom Feuer nicht berührt wird. Der Franzose Oreilly schreibt diese Erfindung einem Deutschen, Fischer in Berlin zu. Aber schon vorher waren in Deutschland hölzerne Siedegefäße bekannt, wenn auch nicht zum gemeinen Hausgebrauch, sondern, wie wir schon wissen (Abschn. II. 3.), zum Destilliren. Seit etlichen 30 Jahren ist die hölzerne Kochgeräthschaft zum ökonomischen Gebrauch zweckmäßiger eingerichtet worden, vorzüglich von Neumann, Lampadius und Kapler.

Schon die alten Araber suchten manche Speisen, besonders lockere Mehlspeisen, durch heiße Wasserdämpfe gahr zu machen. Die Europäer beachteten diese Kochungsart viele Jahrhunderte lang nicht; erst in den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts verfielen die Engländer wieder darauf. Deutsche, Holländer und Franzosen verbesserten diese Englische Methode. Nachdem besonders der Holländer de Jongh neue Dampfkochvorrichtungen angegeben hatte, so machte sich vor zwanzig Jahren vorzüglich Querner in Weimar durch die von ihm erfundene Dampfküche bekannt. Diese Dampfküche zeigte, mit welcher großen Holz- und Zeit-Ersparniß, und wie gut man durch die Dämpfe alle Arten von Speisen kochen und braten kann. Allerdings stützte sich die Einrichtung dieser Dampfküche meistens auf Grundsätze, welche schon vorher vom Grafen Rumford erfunden worden waren, besonders was die Form des Heerdes und der Siedegefäße betraf. Serviere in Frankfurt, Sältzer in Weimar, Dingler in Augsburg, Steudel in Eßlingen und noch einige andere verdiente Männer ver-

vollkommneten die Dampfkochheerde und Dampfkochgefäße. Aber nicht blos in der Küche allein, sondern auch in vielen technischen Werkstätten, wo Flüssigkeiten erhitzt werden müssen, z. B. in Bierbrauereien, Färbereien, Seifensiedereien rc. ist das Kochen mit Wasserdämpfen sehr nutzbar gefunden worden.

10. Bratenmaschinen und Kaffeemaschinen.

§. 127.

Bratspieße oder Bratenwender waren in früheren Jahrhunderten weit mehr im Gebrauch, als gegenwärtig, wo wir denselben Zweck bequemer und mit mehr Ersparniß von Brennmaterial u. dgl. in Bratenkacheln oder Bratenschüsseln erreichen. Schon im fünfzehnten Jahrhundert hatte man nicht blos solche Bratenwender, welche von der Hand eines Menschen getrieben wurden, sondern auch solche, die der Rauch selbst trieb. Ein eigenes Rauchrad setzte nämlich den Bratenwender durch Hülfe mehrerer gezahnter Räder und Getriebe in Umdrehung, wie Fig. 1. Taf IX., wo a das Rauchrad, nach Art der Windräder, vorstellt. Der Rauch setzte sich aber gar zu sehr als Ruß an die Maschine, welche daher zu oft geputzt werden mußte. Deswegen ließ man in der Folge, und zwar schon seit dem siebenzehnten Jahrhundert in Deutschland zuerst, den Bratenwender lieber durch ein Eisengewicht wie Thurmuhren treiben und zwar ebenfalls durch Beihülfe von Rädern und Getrieben. Noch später hat man Bratenwender auch wohl durch zusammengewickelte, elastische Stahlfedern, die man wie bei den Federuhren aufzog, treiben lassen; dabei wandte man sogar, der gleichförmigen Bewegung wegen, ein Schwungrad oder ein Pendel an. Zuweilen ließ man sie auch durch einen Hund, der in einem kleinen Laufrade ging, in Bewegung setzen.

Weil diese Bratenmaschinen einen bedeutenden Aufwand von Holz erforderten, so erfand man schon vor etlichen 30 Jahren neue Arten von Bratenwendern, welche in einem eisernen Cylinder oder Ofen sich umdrehen lassen.

§. 128.

Zu den Kaffeemaschinen gehören die Kaffeebrenner, Kaffeemühlen und Kaffeekoch- oder Filtrirmaschi-

nen. Schon als der Verbrauch des Kaffees in Deutschland ziemlich allgemein geworden war, da röstete man ihn noch lange Zeit in Pfannen und zerstieß ihn in Mörsern, wie es noch jetzt die Türken thun. Die ersten Kaffeebrenner sind wahrscheinlich in Nürnberg gemacht worden; und noch jetzt werden sie an keinem andern Orte der Welt so häufig verfertigt, als in Nürnberg. Die Kaffeebrenner (Kaffeeröster) sind entweder flache, an einem Stiele durch Schütteln über dem Feuer hin und her bewegte, oder hohle walzenförmige, welche über dem Feuer um ihre Axe bewegt werden. Die Kaffeemühlen zum Zermahlen der gerösteten Kaffeebohnen bestehen noch immer aus einem an der Peripherie geschärften abgekürzten Kegel, der, von einer Kurbel umgetrieben, in einer Höhlung sich umdreht. An der Form derselben ist hin und wieder Einiges verändert worden.

Eine besondere cylindrische Büchse von starkem Zinn zur guten Aufbewahrung des Kaffees und mit einem Kolben oder Stempel zum Hinunterdrücken desselben, erfand Rumford zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts.

Ehedem kochte man den gemahlenen Kaffee mit Wasser in einem Topfe. Seit mehreren Jahren aber filtrirt man ihn in eigenen bequemen Filtrirvorrichtungen mit siedendem Wasser. Es sind in neuester Zeit außerordentlich bequeme Koch- und Filtrir-Vorrichtungen von dieser Art, worin durch etwas brennenden Weingeist zugleich das nöthige Wasser und die Milch gekocht wird, erfunden worden.

11. Messer und Gabeln.

§. 129.

Messer sind uns beim Essen der meisten Speisen ganz unentbehrlich. Hieraus kann man schließen, daß schon in den ältesten Zeiten Messer vorhanden gewesen seyn müssen. Die ersten Messer waren aber steinerne Messer, oder vielmehr scharfe Steine, auch wohl scharfe Muschelschaalen, welche man zum Trennen der Körper gebrauchte. Indessen hatten Römer und Griechen auch schon metallene Messer, die mit den Schwerdtern wohl einerlei Alter haben mögen. Diese Messer waren freilich noch keine eigentliche Tischmesser; denn ehedem

wurden alle Speisen ganz klein geschnitten den Gästen vorgelegt, und diese konnten sie nun ohne Umstände mit bloßen Fingern oder mit Löffeln zum Munde führen. Vornehme Leute hatten gewöhnlich einen eigenen Vorschneider; nur dieser gebrauchte das einzige im Hause vorhandene Messer, das gewöhnlich eine Schaale von Elfenbein hatte und mit Silber beschlagen war. Das Brod brauchte, weil es so dünn wie Kuchen war, nicht zerschnitten, sondern blos durch Abbrechen zerkleinert zu werden. Doch trugen die alten Gallier schon kleinere Messer an ihrem Gürtel, womit sie unter andern gebratenes Fleisch zerschnitten. Erst lange nachher fing man an, bei Tische jedem Gaste ein Messer vorzulegen.

Im dreizehnten, vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert war nicht blos der Gebrauch der Messer allgemeiner geworden, sondern man hatte auch schon, namentlich in England, Holland, Frankreich, Deutschland, Ungarn ꝛc. mehrere Sorten von Messern erfunden. Nürnberg hatte wenigstens schon im Jahr 1285, Augsburg im Jahr 1301 zünftige Messerschmiede. In Sheffield hatte zu Ende des dreizehnten Jahrhunderts eine geringe Sorte Messer unter dem Namen Whittles besonders vielen Abgang.

§. 130.

Nächst den Tafel- und Taschen-Messern wurden die Federmesser und Rasirmesser am gangbarsten; aber sehr viele Messer wurden auch für andere Zwecke verfertigt, z. B. für Lederarbeiter, für Papparbeiter, für Holzarbeiter, für Gartenarbeiter ꝛc. Die vornehmsten Messerfabriken Englands befinden sich in Sheffield. Unzählig viele Messersorten werden daselbst verfertigt. Frankreich erhielt vortreffliche Messerfabriken in Paris und Langres; Deutschlands ausgezeichnetste Messerfabriken befinden sich in Solingen, Iserlohn, Remscheid, Schmalkalden, Tuttlingen, Wien, Dresden ꝛc. Die so berühmten Solinger Messerfabriken (zu Solingen im Bergischen) scheinen erst in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts entstanden zu seyn. Die darin verfertigten Messer sind dauerhaft und haben eine gute Härtung. Sie sind oft so fein, wie die englischen. Ihre Schaalen oder Hefte sind von allerlei

Holzarten, von Horn, Knochen u. dgl. Ruhla (in Thüringen) hatte frühzeitig Messerschmiede, welche aus den Schwerdtschmieden entstanden. Als nämlich das Faustrecht aufhörte, da legten sich viele Waffenschmiede, die nicht viele Nahrung mehr hatten, auf das Messerschmieden, in Ruhla nicht blos, sondern auch an vielen anderen Orten.

Mit der Messerfabrikation ist jetzt auch immer die Fabrikation der Gabeln und Scheeren verbunden. So unentbehrlich uns jetzt auch die Gabeln bei Tische sind, so kannte man doch diese Werkzeuge vor 300 Jahren noch nicht. Zwar hatte man in den ältesten Zeiten schon gabelförmige Werkzeuge (Werkzeuge mit zwei oder mehr Zacken), aber nicht zum Gebrauch am Tische. Höchstens gebrauchte man solche Instrumente, um damit gesottenes Fleisch aus Töpfen zu nehmen. Die Stelle der Tischgabeln mußten bis zum fünfzehnten Jahrhundert, wie es noch jetzt in der Türkei der Fall ist, die Finger vertreten. Die ersten Gabeln wurden zuerst beim Schlusse des fünfzehnten Jahrhunderts in Italien gebraucht. In Italien selbst, so wie in anderen Ländern, ging die allgemeinere Verbreitung derselben sehr langsam von statten. Am Ende des sechszehnten Jahrhunderts waren die Gabeln selbst am Hofe noch neu, und der Gebrauch derselben gab selbst zu Spöttereien Veranlassung. Der Engländer Thomas Coryate, welcher im Jahr 1608 die ersten Gabeln in Italien sah, führte sie in demselben Jahre zuerst in England ein. Man nannte sie deswegen zum Scherz Furcifer. In Ungarn und Schweden wurden sie auch nicht früher bekannt, und in Spanien gehören sie selbst jetzt noch unter die Seltenheiten. Die Chineser gebrauchen noch heutigen Tages, statt der Gabeln, kleine, oft sehr fein gearbeitete und nicht selten mit Gold und Silber ausgelegte Griffel von Elfenbein zum Herbeilangen des klein geschnittenen Fleisches.

§. 131.

Die nach und nach, vorzüglich in England, mit den Messern vorgenommenen Verbesserungen gingen zum Theil auch auf Gabeln und Scheeren über. Dahin gehört die Verbesserung des Stahls selbst, woraus jene Werkzeuge verfertigt werden, die Vervollkommnung des Schmiedens, des Härtens, Anlassens,

Schleifens, Wetzens und Polirens. So war es bei der Härtung der aus dünnen Platten gebildeten Stahlwaare, oder auch derjenigen, die an einigen Stellen viel dünner, als an anderen ist, eine der größten Schwierigkeiten, die dickeren Theile zu durchglühen, ohne die dünneren zu verbrennen. Der Engländer Nicholson besiegte diese Schwierigkeiten dadurch, daß er das zu härtende Stück so lange in reines geschmolzenes Blei eintauchte, bis auf der Oberfläche kein Theil mehr Licht von sich gab, als der andere; das Stück wurde dann schnell im Bleibade herumgerührt, geschwind herausgezogen und in ein großes Gefäß mit Wasser getaucht. So gerieth das ganze Stück vortrefflich. Der geschickte Messerfabrikant Stoddart ahmte diese Methode bald mit vielem Glücke nach.

Der Engländer Hartley, der Franzose Reaumur, der Schwede Rinman und noch einige Andere erfanden gleichfalls gute Härtemethoden. Der Gußstahl war um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in England erfunden worden, und die ersten aus solchem Stahl in Formen gegossenen Messer und Gabeln kamen im Jahr 1798 zum Vorschein. Die Engländer waren längere Zeit allein in dem Besitz des Geheimnisses, Gußstahl, und daraus die Messer zu fabriciren; Franzosen und Deutsche entrissen ihnen aber in neuerer Zeit dieses Geheimniß. Der Engländer Bell erfand im Jahr 1805 das Verfahren, Messer, Gabeln, Scheeren (auch Nägel, Knöpfe und andere Eisen- und Stahl-Waaren) durch Walzen zu bilden. Die schöne englische Stahlpolitur, wie sie namentlich auch bei Messern vorkommt, war schon seit 40 Jahren berühmt. Der Franzose Guyton, der Italiener Meghale, der Deutsche Peeres u. A. haben gleichfalls schöne Stahlpolirmittel erfunden.

12. Hülfsmittel zum Rauchen und Schnupfen des Tabacks.

§. 132.

Bei den irdenen Pfeifen (Abschn. IV. 5.) macht Kopf und Rohr ein Stück aus; zu den Porcellanpfeifenköpfen (Abschn. IV. 4.) und zu den türkischen thönernen Köpfen hingegen gehört ein besonderes von dem Kopfe abzusonderndes höl-

zernes oder hornenes Rohr. Letzteres ist auch der Fall bei den Pfeifenköpfen aus Meerschaum und aus Holz.

In Griechenland, in Kleinasien u. s. w. wird dasjenige weiße, zarte, leichte und zähe Mineral gegraben, welches wir Meerschaum nennen. Weil dies Mineral fast so zähe wie Wachs ist, und leicht ohne Feuer erhärtet, so verfielen die Türken darauf, aus demselben Pfeifenköpfe zu machen. Wann die Türken die Verfertigung solcher meerschaumenen Pfeifenköpfe zuerst anfingen, können wir nicht sagen; wir wissen blos, daß sie schon vor mehr als hundert Jahren sehr geübt in dieser Kunst waren. Sie bildeten sie nicht blos durch Schneiden aus dem Material, sondern auch durch Pressen in Formen, als das Mineral noch weich war. Durch Kochen, Schleifen, Poliren und andere Mittel brachten sie die Köpfe zur gehörigen Vollkommenheit. In Deutschland und in anderen Ländern fing man frühzeitig an, noch roh aus der Türkei gekommene Köpfe selbst auszubilden. Der erste deutsche Ort, wo dieß schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts geschah, war Lemgo. Andere Orte, wie z. B. Nürnberg, Ruhl, Ulm, Gotha, Wien &c. folgten bald nach. Die Wiener Köpfe sind jetzt vorzüglich berühmt, sowohl ihrer Güte, als ihrer schönen Form und Wohlfeilheit wegen. Christoph Dreiß zu Ruhl machte im Jahr **1771** zuerst Pfeifenköpfe aus dem Abfall des Meerschaumes. Da diese Köpfe bedeutend wohlfeiler waren, so fanden sie vielen Abgang. Sie gaben aber auch Veranlassung zur Erfindung der eigentlich unächten Meerschaumköpfe aus einer Composition von Thon und Gyps u. dgl., denen es nicht blos an Schönheit, sondern auch an Dauerhaftigkeit fehlte. Hölzerne Pfeifenköpfe aus schönem maserigten Holze wurden seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in großer Quantität und recht schön in Gotha, Eisenach, Göttingen, Nürnberg, Ulm und anderen Orten verfertigt.

§. 133.

Pfeifenröhren aus Holz, Horn &c. wurden von den Türken gleichfalls schon frühzeitig verfertigt. Die deutschen Kunst-Dreher in Wien, Berlin, Dresden, Hannover, Cassel, Göttingen, Frankfurt am Main, Stuttgart, Ulm &c.

machen sie in neueren Zeiten vorzüglich schön und zweckmäßig. Franz Vicarius erfand im Jahr 1689 die Pfeifenröhren mit einer Schwammbüchse. Er zeigte zugleich, wie man mittelst eines in Essig getauchten Schwammes den Taback gemächlicher und mit weniger Nachtheil für die Gesundheit rauchen könnte. Man hatte aber schon im Jahr 1670 Pfeifen mit einer gläsernen Kugel, worin die öligte Feuchtigkeit sich sammelte. Bei den Persern kam der Gebrauch auf, den Tabacksrauch erst durch Wasser gehen zu lassen, bevor er in den Mund kam. Dies Verfahren ist hin und wieder auch in anderen Ländern nachgeahmt worden. Landesmann in Wien erfand vor wenigen Jahren einen eigenen Abkühler, ein mit Wasser versehenes gläsernes oder blechenes um dem eigentlichen Pfeifenrohre herumgehendes Rohr; leicht konnte da jenes Wasser erneuert werden. Bei einem vor Kurzem von Stolze in Wien erfundenen Pfeifenrohre wird der Rauch dadurch abgekühlt, daß er mehrere, parallel über einander liegende Röhren, welche in einem größern Rohre eingeschlossen sind, durchstreichen muß.

Biegsame elastische Pfeifenröhre sind in neueren Zeiten in Berlin erfunden worden; und Langenbach in Wien brachte seit Kurzem Pfeifenröhren zum Vorschein, welche nach Willkühr verlängert oder verkürzt werden können. Die Pfeifenröhren über der Mündung mit lockerem Zeuge zu umwickeln, um dadurch das Aufsteigen von Aschentheilen und unverbranntem Taback in das Rohr zu vermeiden, ist gleichfalls eine neue Erfindung.

§. 134.

Tabacksdosen oder Tabatieren zur Aufbewahrung des Rauch- und Schnupf-Tabacks, besonders des letztern, gab es schon im siebenzehnten Jahrhundert. Die ersten Schnupftabacks-Dosen waren den Pulverhörnern ähnlich. Ein hohles, gewöhnlich kugeligtes Gefäß enthielt eine kleine Röhre, aus welcher man den Taback auf die Hand schüttelte, um ihn von da zur Nase zu bringen. Eigentliche Dosen mit Deckeln und Scharnieren kamen später auf. Man machte diese Dosen aus Gold, Silber, Zinn rc.; auch aus Agat oder anderm Stein, aus Perlmutter, aus Glas, Email, Schildpatt, Horn, Holz u. dgl.

Martin zu Paris erfand im Jahr 1740 die Kunst, Dosen von Papierteig (Papiermaché) zu machen, welche er lackirte. Solche Dosen, aber von weit schönerer Form, schönen Gemälden und schönem Lack sind noch immer beliebt; eben so die schön lackirten blechenen und zinnernen aus den neueren Lackir-Fabriken (8.).

Der Schottländer Clark erfand im Jahr 1756 die mit ledernen Scharnieren versehenen ledernen Dosen, welche wie Schildpatt aussahen. Andere Schottländer und auch Engländer machten sich diese Clarke'sche Erfindung bald zu Nutze und lieferten, die Engländer besonders von Birmingham aus, vorzüglich schöne und dauerhafte lederne Dosen, die zugleich eine glänzende Durchsichtigkeit hatten. Die meisten derselben waren zugleich mit aufgepreßten Figuren verziert. In der neueren Zeit kamen auch sehr geschmackvolle gepreßte Dosen von Schildpatt und Horn, sowie von erweichtem und nachher wieder erhärtetem Abfall dieser Materien, zum Vorschein. Die vor mehreren Jahren erfundenen Dosen mit sehr feinen gegossenen eisernen halb erhabenen Figuren scheinen aus der Mode gekommen zu seyn.

Fünfter Abschnitt.

Die Waaren zur Bekleidung, oder die Kleidungsstücke der Menschen.

1. Kleidungsstücke, Spinnen und Weben im Allgemeinen.

§. 135.

Die Natur wies die ältesten Menschen bald darauf hin, daß sie ihren Leib gegen Sonnenhitze, gegen Kälte, gegen Wind und Wetter durch Baumzweige, durch zusammengeflochtene Blätter, und durch die abgezogenen Häute der geschlachteten und erschlagenen Thiere schützten. Aber wie unvollkom-

men und zum Theil eckelhaft war eine solche Bekleidung! Die Blätter verdorreten bald und fielen dann vom Leibe. Die Häute, auf der Fleischseite nur mangelhaft von den Fett- und Schleim-Theilen befreit, wurden steif und faul und verbreiteten dann einen übeln ungesunden Geruch um sich herum. Frühzeitig nahmen daher die Menschen, statt der Zweige und Blätter, die zweite Rinde verschiedener Bäume, ließen sie mit Beihülfe einer Lauge kochen und preßten sie in eine Zeugform, woraus sie Kleidungsstücke verfertigten. So machen es noch jetzt die Indianer. Schon Moses redet davon, daß die ersten Menschen in Thierhäute sich kleideten, besonders diejenigen Menschen, welche viel von der Jagd lebten. Sie verfielen nach und nach darauf, die Häute so zu veredeln, daß diese dem Verderben nicht mehr so ausgesetzt waren, und das Eckelhafte verloren. Alsdann erst erhielten sie wirkliches Pelzwerk. Indessen war dieß hauptsächlich bei denjenigen Menschen der Fall, welche in nördlicheren Ländern lebten.

Die Menschen, welche Hüte und Felle in Pelzwerk umschaffen, gehören unter die ältesten Handwerke. Wir nennen sie Kürschner, von dem Worte Kür, welches bei den alten Deutschen eine Haut bedeutete.

§. 136.

Schön und groß war der Gedanke des Menschen, sowohl dünne Pflanzenfasern, als Thierhaare so zu einem Ganzen, einem Zeuge, zu vereinigen, daß Kleidungsstücke daraus verfertigt werden konnten. Man kann jene Fasern und Haare, besonders aber die letzteren, so bald sie gekrümmt (Wolle) sind, so in einander verschlingen und verwirren, und mit Beihülfe von Näße und Wärme so zusammendrücken, daß ein Filz oder Filzzeug daraus entsteht; man kann sie aber auch durch Zusammendrehen oder Spinnen, erst in einen einzelnen langen Faden (Garn) und diesen durch ein eigenthümliches Zusammenflechten, Weben, in ein ganzes von gewisser Länge und Breite, ein Gewebe oder gewebtes Zeug, verwandeln. Beide Arten von Zeugen sind schon sehr alt; die gewebten Zeuge sind aber viel wichtiger als die Filzzeuge; letztere werden bei uns fast nur noch zu Hüten (Filzhüten) angewendet.

Wir haben baumwollene, wollene, leinene und seidene Gewebe. Die Baumwolle befindet sich außerordentlich häufig in Ost- und Westindien und in anderen heißen Ländern, und zwar zur Zeit der Reife in der Saamenkapsel des Baumwollenbaums oder der Baumwollenstaude. Weil die Fasern dieser Baumwolle eine schöne Weiße, Biegsamkeit, Elasticität und Festigkeit besitzen, so war es nicht zu verwundern, daß die Menschen frühzeitig auf die Idee des Spinnens und Webens der Baumwolle verfielen, und weil diese Arbeit zugleich leichter und ohne die Vorbereitungen, wie mit Wolle und Flachs geschehen kann, so sind die baumwollenen Gewebe (baumwollenen Zeuge) unter allen Geweben sehr wahrscheinlich die ältesten, obgleich auch die übrigen schon uralt sind. Doch wissen wir weder den Erfinder, noch die Zeit oder den Ort der Erfindung anzugeben.

§. 137.

Die Binden der ägyptischen Mumien gehören zu den alleraltesten Geweben, wovon wir etwas wissen. Die meisten und kenntnißreichsten Alterthumsforscher sind der Meinung, daß diese Binden aus Baumwolle bestehen; indessen ist darüber doch noch nichts mit Gewißheit ausgemacht worden. Allerdings konnten jene Binden auch von Leinen seyn, weil Aegypten schon in der grauesten Vorzeit Flachsbau hatte.

Die Kunst des Spinnens und Webens der Baumwolle, Wolle, des Flachses ꝛc. ist uralt. In den ältesten Zeiten geschah das Spinnen blos mit der Spindel, Fig. 2. Tafel IX., welche in manchen Ländern noch jetzt dazu häufig angewendet wird. Später wurden die Hand-Spinnräder, d. h. die von der Hand umgetriebenen mit einer Spindel verbundenen Räder, Fig. 3. Tafel IX., dazu angewendet. Die Tret-Spinnräder, d. h. die durch Treten in Bewegung gesetzten Räder, Fig. 4., deren wir uns besonders häufig zum Flachsspinnen (§. 160.) bedienen, sind erst im Jahr 1530 von einem gewissen Jurgens zu Watenmüttel im Braunschweig'schen erfunden worden. Das Weben geschieht auf dem Weberstuhle. Dieser ist ebenfalls schon eine uralte, wahrscheinlich ägyptische Erfindung, welche in der Folge an verschiedenen Theilen verbessert und be-

quemer eingerichtet wurde. Weil im Alterthum das Spinnen und Weben vom weiblichen Geschlecht, selbst von den vornehmsten Frauen und Töchtern, verrichtet wurde, so schrieben die Aegyptier die Erfindung dieser Künste ihrer Isis, die Phönicier ihrer Röma, die Griechen ihrer Minerva zu. In späteren Zeiten, als Luxus und Bedürfnisse des Menschen zugenommen hatten, ging, wenigstens das Weben, mehr an das männliche Geschlecht über. Daß die Deutschen schon frühzeitig das Spinnen und Weben verstanden haben, sieht man aus dem Tacitus und Plinius.

Man theilt die Weberstühle in hochschäftige und tiefschäftige ein. Bei ersteren, welche die Alten am meisten gebraucht haben sollen, sind die Kettenfäden senkrecht ausgespannt. Bei den tiefschäftigen, welche man jetzt fast überall anwendet, liegen die Kettenfäden horizontal. Zu Tibet und Caschemir in Kleinasien und in manchen anderen Ländern, worin die europäische Kultur noch nicht eingeführt ist, werden noch immer die trefflichsten Zeuge auf einem sehr einfachen Weberstuhle alter Art gewebt, den man des Abends in Stücke zerlegt, die man in die Ecke stellt und des Morgens wieder zusammenschlägt. Fig. 5. Taf. IX. zeigt einen solchen Weberstuhl. Fig. 1. Taf. X. stellt einen Weberstuhl neuerer Art vor. Freilich sind die Weberstühle zu den verschiedenen Zeugarten, schmalen und breiten, glatten und bunten u. s. w. immer mehr oder weniger von einander unterschieden. In der Hauptsache aber kommt es beim Weben darauf an, daß die Hunderte oder Tausende der zwischen dem Weberstuhle horizontal und parallel ausgespannten Kettenfäden durch die sogenannten Schäfte des Geschirres, deren Augen oder Oehre sie aufgenommen haben, vermöge der Fußtritte oder Pedale abwechselnd und in gehöriger Ordnung gehoben werden, daß der Weber durch die vor seiner Brust und vor dem Brustbaume des Stuhls liegende Oeffnung oder Durchkreuzung jener Fäden das Weberschiffchen oder den Schützen mit dem Einschlagfaden (Einschuß) hindurchwirft, folglich zwischen den Kettenfäden hindurchschlängelt, daß er den Einschlagfaden mit der Lade fest anschlägt, weil zwischen deren Riedtblättern die Kettenfäden hingezogen sind, und daß er den

fertig gewebten Theil des Stücks nach und nach um den vordern Baum rollt, wobei die Kettenfäden, zum weitern Weben, sich von dem hintern Baume aus immer nachziehen. In alten Zeiten, bei den Römern wenigstens, wurde wahrscheinlich jedes Stück Zeug nur so groß gewebt, als zu einem Kleide, zu einer Toga nöthig war. Deswegen ist bei den Römern nie von einer Ellenzahl des Gewebes, sondern immer nur von Kleidern die Rede.

2. Die Baumwollenzeuge insbesondere.

§. 138.

Das älteste, sowie auch jetzt noch immer das nutzbarste unter den Baumwollengeweben ist der Katun (Coton, Calico, Cambray, Cambrik). Wahrscheinlich ist die Katunweberei in Indien erfunden worden, wo auch jetzt noch sehr viele feine, weiße, bedruckte und bemalte Katune verfertigt werden. Von Indien aus verbreitete sich die Baumwollenmanufaktur nach Persien und Aegypten. Columbus fand in Amerika die Eingebornen in Baumwolle gekleidet, folglich mußte daselbst die Baumwollenmanufaktur schon längst einheimisch gewesen seyn. Araber brachten dieselbe Manufaktur bei ihren Eroberungen nach Spanien.

Die Katune mit aufgedruckten oder bemalten Figuren pflegt man Indiennes, die feinsten ostindischen bemalten Persiennes, Chitse, oder Zitze zu nennen. Man gibt diese Namen aber auch denjenigen Katunen, welche jetzt die Europäer fabriciren. Die Indianer, welche die Katundruckerei wahrscheinlich von den Aegyptiern lernten, handelten schon 138 Jahre nach Christi Geburt mit bemalten und bedruckten Baumwollenzeugen nach China. Die Chineser fingen damals aber auch selbst an, Blumen und andere Figuren in Holz zu schneiden; die so erhaltenen Formen bestrichen sie mit gehörig zubereiteter Farbe und druckten sie auf die Zeuge ab. Portugiesen lernten diesen indischen Katun zuerst kennen, und durch Portugiesen kam er auch zuerst nach Europa. Aber noch mehrere Jahrhunderte dauerte es, ehe die Europäer selbst Katun zu machen anfin-

gen. Die Holländer hält man gewöhnlich für diejenigen, welche zuerst Katun nach Art des indischen verfertigten. Ihnen folgten die Engländer, Franzosen, Schweizer und Deutschen bald nach.

In Deutschland war Sachsen das erste Land, und in Sachsen war Plauen die erste Stadt, wo Katunfabriken angelegt wurden; und noch immer ist Sachsen das Hauptland der deutschen Katunfabrikation. Vorzüglich berühmt in neuerer Zeit wurde Chemnitz in Sachsen durch die trefflichen Katune, welche aus ihren Fabriken, besonders der Becker'schen, hervorgingen. Augsburg lieferte gleichfalls sehr gute Katune.

§. 139.

Die großen Fortschritte der neuern Chemie brachten auch den Katundruck viel weiter. Bei letzterm machen nicht blos Schönheit der Farben und geschmackvolle Muster, sondern auch Festigkeit oder Haltbarkeit der Farben die Hauptsache aus. Die aus Mittelsalzen, metallischen Salzen, Metallkalken, Säuren 2c. bestehenden Zwischenmittel oder Beitzen sind es, welche das feste Aufsitzen der Farbe auf dem Zeuge bewirken. Die Beitzen werden mit den Formen auf die Zeuge gedruckt; wenn diese dann in der Farbebrühe herumgearbeitet werden, so hängt sich die Farbe blos an die gebeitzten Stellen recht fest, von den übrigen kann sie leicht wieder ausgewaschen werden. Viele herrliche Erfindungen in Betreff der Beitzen (nicht zu Katun allein, sondern auch zu anderen Stoffen) verdanken wir dem Bertholet, Bancroft, Vitalis, Hermbstädt, Kurrer, Dingler und Anderen.

Den Katundruck mit hölzernen Walzen, statt der gewöhnlichen hölzernen Formen, erfanden im Jahr 1770 die Engländer Taylor und Walker, mehrere Jahre nachher aber wurden dazu in England auch metallene Walzen mit eingravirten Mustern angewendet. Solche Walzen sind freilich sehr theuer, und das ist auch der Grund, warum man in anderen Ländern fast durchgehends bei den gewöhnlichen Formen geblieben ist. Vor 20 Jahren erfanden die Engländer auch die Kunst, mit gestochenen Kupferplatten auf Katun zu drucken. Auch der Steindruck ist darauf versucht worden. Die Anwendung

heißer Wasserdämpfe beim Druck der Katune und anderer Zeuge fällt gleichfalls in die neueste Zeit. Dingler in Augsburg erfand einen zweckmäßigen Apparat dazu.

§. 140.

Mousselin ist nächst dem Katun wohl das gangbarste Baumwollenzeug. Es ist gleichfalls ein leinwandartiges Gewebe, wie der Katun, aber feiner, dünner, weicher, gleichsam mit einer moosartigen Oberfläche. Von letzterer Eigenschaft wollen manche auch seinen Namen herleiten, weil Mousse im Französischen Moos bedeutet. Andere glauben, der Name Mousselin rühre von der Provinz Mussoli in Mesopotamien her, wo das Zeug schon vor Alters verfertigt wurde. Oft nannte man es auch Nesseltuch, wegen einer großen Aehnlichkeit mit demjenigen Zeuge (§. 166.), welches man ehedem aus den Fasern der Brennnessel-Stängel fabricirte.

Schon in den ältesten Zeiten wurde außerordentlich feiner Mousselin verfertigt. Man pflegte ihn damals, wegen seiner ausnehmenden Feinheit, gewebten Wind oder gewebten Nebel zu nennen. Die Indianer verstehen es noch jetzt, so feinen Mousselin zu weben, daß man ein Stück von 25 und mehr Ellen in eine gewöhnliche Schnupftabacksdose packen kann. In der neuern und neuesten Zeit verfertigen vorzüglich Engländer, Franzosen und Schweizer sehr feine und schöne Mousseline, wovon gewisse Sorten die Namen Mousselinet, Jakonet, Zephyr, Vapeur u. s. w. führen. Tüll ist eins der neuesten feinen florartigen Baumwollenzeuge, von sehr lockerer oder großlöcheriger Textur zu Weiberputz.

§. 141.

Auch die Nankings sind leinwandartig, aber dichter gewebte Baumwollenzeuge. Sie stammen aus Indien ab, wo sie auch jetzt noch immer am besten verfertigt werden. Auf sie folgen in der Güte die englischen Nankings. Der Barchent, ein dickes Baumwollenzeug, sowie Basin und Kanefas, wurden wenigstens schon vor mehreren hundert Jahren verfertigt. Erst vor ungefähr 50 Jahren brachten die Engländer den viel feineren, meistens gerippten, englischen Barchent oder Dimity an's Licht. Um die Mitte des achtzehnten Jahrhun-

derts wurden in England die Pillows, Thiksets, Fustians, Jeans, Jeanets, und Velverets, gleichfalls starke Baumwollenzeuge erfunden, welche die Veranlassung zu Erfindung des so berühmt gewordenen Manchesters gaben.

John Wilson machte dieses Zeug im Jahr 1764 in Manchester zuerst, und von dieser Stadt erhielt es seinen Namen. Anfangs hieß es Velvetin. Seit 30 Jahren ist es nur noch wenig gesucht. Dafür ist der feinere Baumwollensammet mehr an der Tagesordnung.

Bald nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts fingen die Engländer an, diejenige Art von Doppelkatun zu machen, welche Quilting, Piqué oder Marseille genannt wurde. Dasselbe Zeug, nur nicht so fein, hatte man schon seit 1741 zu Chemnitz in Sachsen verfertigt. Aus derselben Zeugsorte entsprangen wieder andere, wie z. B. Mogg, Madras rc. Die ehedem so berühmte und auch jetzt wieder gangbare Siamose, halb aus Baumwolle und halb aus Seide (zuweilen auch halb aus Leinen und halb aus Seide) sollen die Gesandten des Königs von Siam unter Ludwig dem Vierzehnten zuerst nach Frankreich gebracht haben.

§. 142.

Bis dahin war überall die zu Zeugen bestimmte Baumwolle entweder auf Spindeln oder auf Rädern gesponnen worden. Nun aber trat für die Baumwollenmanufaktur eine höchst wichtige Periode ein, nämlich die Erfindung der Spinnmaschinen durch den Engländer Richard Arkwright im Jahr 1770. Eigentlich erfand schon im Jahr 1738 John Wyatt das Spinnen mit Walzen, nämlich dasjenige Spinnen, wo mehrere neben und über einander liegende gereifte kleine Cylinder das Material (die Baumwolle) zwischen sich hinziehen und ausdehnen. Aber Mangel an Kapital hinderte diesen Mann, seine Idee im Großen auszuführen. Ungefähr um dieselbe Zeit soll ein anderer Engländer Highs denselben Gedanken gehabt haben. Arkwright hatte wahrscheinlich hiervon gehört, die Idee weiter verfolgt und zur wirklichen Ausführung gebracht. Doch hatte auch 3 Jahre vor ihm, nämlich im Jahr 1767, Jakob Hargreaves bei Blackburn eine Spinnmaschine erfunden, welche acht

Fäden auf einmal spann. Er nannte sie Jenny-Maschine. Nach einiger Zeit richtete derselbe seine Maschine zu sechszehn Fäden ein. Die Arbeiter, welche vorher vom Baumwollenspinnen gelebt hatten, wurden, als sie von dieser Erfindung hörten, um ihr Brod besorgt, und daher so erbittert, daß sie Hargreaves Haus stürmten und seine Maschinen zerstörten. Nun zog Hargreaves nach Nottingham und verfertigte da eine neue Spinnmaschine von achtzig Spuhlen. Aber auch diese wurde bald durch einen nächtlichen Ueberfall ruinirt.

Richard Arkwright war ein armer Haarkräusler, aber ein mechanisches Genie. Der Mann raffinirte immer auf allerlei Erfindungen, die er wohl machen könnte. Als er von Spinnmaschinen hörte, womit man so viele Fäden auf einmal spinnen konnte, da dachte er, er müßte auch so etwas machen, und es gelang ihm. Er errichtete Spinnmaschinen, welche über hundert Fäden auf einmal spannen und überhaupt viel mehr leisteten, als die Maschinen des Hargreaves; und von dieser Zeit des Arkwright an datirt sich eigentlich die wahre Erfindung der jetzigen Spinnmaschinen, welche so berühmt wurden und zur Steigerung des englischen Nationalvermögens so viel beitrugen. Entweder Pferde, oder Wasserräder, oder Dampfmaschinen geben jetzt die bewegende Kraft der Spinnmaschinen ab. Arkwrights Maschine war die sogenannte Wassergarmaschine (Watertwistmaschine). Crompton erfand acht Jahre später die so schöne Mule-Jennymaschine, welche die Eigenschaften der Maschine des Hargreaves und des Arkwright in sich vereinigte.

§. 143.

Zu Anfange der Regierung Georg III. von Großbritannien beschäftigte die Baumwollenmanufaktur in England 40,000 Menschen und der Werth der erzeugten Waaren betrug 600,000 Pfund Sterlinge (1 Million und 200,000 Gulden); jetzt beschäftigt sie nicht weniger als 1 Million und 500,000 Menschen und der Werth der erzeugten Waare übersteigt die Summe von 31 Millionen Pfund Sterlingen (372 Millionen Gulden). Wie merkwürdig! und um so merkwürdiger, wenn man bedenkt, daß bei Arkwrights Erfindung das Geschrei über Arbeitslosigkeit

so groß war! Nachdem dies Geschrei ein Paar Jahre lang fortgedauert hatte, so verstummte es, und jetzt beschäftigt die Baumwollenmanufaktur in England den eilften Theil der ganzen Bevölkerung.

Mit der Verbreitung der Spinnmaschinen (später auch mit denjenigen zum Wollspinnen) ging es nun, nicht blos in England, sondern auch in Frankreich, in der Schweiz, in Deutschland und in anderen Ländern immer rascher von statten. Tourmand, Dixon, Main, Bodmer u. A. verbesserten sie in mehreren Stücken noch bedeutend. Wie viel das Publikum durch die Erfindung dieser Maschinen gewann, ergab sich bald an der Schönheit und großen Wohlfeilheit des Baumwollengarns und aller Baumwollenzeuge.

§. 144.

Mit der Erfindung der Spinnmaschinen mußte natürlich auch die Erfindung der Krempelmaschinen oder Kardetschmaschinen verbunden seyn; denn gar zu viele Menschenhände würden dazu gehört haben, um alle die Baumwolle zu krempeln oder zu streichen, welche die Spinnmaschinen spinnen sollten. Arkwright war daher auch wirklich der Erfinder der Krempelmaschine, deren Hauptbestandtheile mit stählernen Häkchen besetzte Walzen sind, die so um ihre Axe sich drehen, daß die Häkchen in einander greifen und die zwischen sie kommende Baumwolle streichen können. Andere Präparationsmittel für die Baumwolle, deren Anwendung dem Krempeln noch vorangehen mußte, z. B. Reinigungsmaschinen zur Trennung der noch in der Baumwolle befindlichen Saamenkörner, Flack-, Klopf- oder Schlagmaschinen zum vorläufigen Auflockern der Baumwolle, wozu auch der Wolf oder Teufel (eine große hohle, mit krummen eisernen Haken besetzte Walze Fig. 4 Taf. XII.) dient, waren gleichfalls von verschiedenen Männern, z. B. von Walmsley, Bowden, Thomas, Konnop, Vautier und Anderen erfunden worden. Die Spinnmaschine des Arkwright war nicht eine Maschine, welche das von der Krempelmaschine kommende Garn fertig machte, sondern sie bestand aus mehreren Maschinen, wovon die nachfolgende den Faden immer weiter veredelte: die erste oder Streckmaschine dehnte die gekrem-

pelte Baumwolle zu einem dünnen langen Bande aus, die zweite oder Drehmaschine (Drillmaschine) verwandelte dies Band in runde lockere Schnüre, die dritte oder Vorspinnmaschine machte aus diesen Schnüren wirkliches, aber noch grobes Garn, und die vierte oder Verfeinerungsmaschine brachte dieses Garn zur erforderlichen Feinheit.

Arkwright hatte auf seine Erfindungen ein Patent erhalten, welches ihm für zwölf Jahre das Recht des Alleingebrauches seiner Erfindungen zusicherte. Er war also in Großbritannien binnen zwölf Jahren der einzige, welcher Spinnmaschinen gebrauchen durfte, und da war es kein Wunder, daß er bald zu großen Reichthümern gelangte. Im Jahr 1786 erhob ihn der König wegen seiner großen Verdienste um das Vaterland in den Adelstand, und als er im Jahr 1792 auf seinem fürstlich eingerichteten Schlosse zu Crumford starb, hinterließ er ein Vermögen von mehr als einer halben Million Pfund Sterling oder 6 Millionen Gulden.

§. 145.

Fig. 2. Taf. X. zeigt eine Baumwollen-Krempelmaschine, Fig. 1 Taf. XI. das Stück von einer Streckmaschine, Fig. 2. von einer Drehmaschine, Fig. 3. von einer Vorspinn- und Verfeinerungs-Maschine. Die Haupttheile der Streckmaschine sind die horizontal liegenden, stählernen, gereiften Walzen, zwischen welchen die gekrempelte Baumwolle länger und dünner gezogen wird. Soll dieß geschehen können, so müssen diejenigen Walzenpaare, welche die Baumwolle zuerst aufnehmen, langsamer umlaufen, als die folgenden 2c., damit letztere die Baumwolle ziehen, während erstere sie mit einer gewissen Gewalt festhalten. Auch bei der Drehmaschine kommen wieder solche Walzen zum noch weitern Verdünnen vor; von ihnen aus laufen die dünnen, schmalen Bänder in lothrecht stehende, blechene Flaschen, die schnell um ihre Axe sich drehen, und dadurch die Bänder in runde Schnüre verwandeln. Bei der Vorspinnmaschine sowohl, als bei der Verfeinerungsmaschine, sind wieder solche Streckwalzen; von ihnen aus werden die Fäden nach vertikal stehenden Spuhlen hingezogen, welche schnell um ihre Spindeln sich drehen und das Garn aufnehmen. Bei der

Mulemaschine stecken die Spindeln auf dem Gestelle eines langen Wagens, der beständig von Menschenhänden nach der Breite des Spinnsaals vorwärts und wieder rückwärts gezogen wird.

Die Erfindung der Krempel- und Spinnmaschinen erzeugte wieder manche andere Neben-Erfindungen, weil nun Anstalten gegründet wurden, worin jene Maschinen verfertigt werden. Zu diesen Neben-Erfindungen gehören unter andern Maschinen zur schnellen und bessern Bildung der Krempelhaken, zur Bildung der Streckwalzen u. s. w.

§. 146.

Nicht blos den Webern, welche das Weben der Wollenzeuge verrichteten, sondern auch den Baumwollenwebern (sowie den Seidenwebern und Leinwebern) kam die, schon im Jahr 1737 von dem Engländer Johann Kay gemachte Erfindung des Schnellschützen, Fig. 3. Taf. X., sehr zu statten. Bei der gewöhnlichen Art des Webens wirft nämlich der Weber den Schützen oder das mit dem Einschlaggarn versehene Weberschiffchen, Fig. 4., blos mit den Händen zwischen der Durchkreuzung der Kettenfäden hin, und zwar immer aus einer Hand in die andere; bei dem Schnellschützen aber braucht er, und wenn die Gewebe auch noch so breit seyn sollen, nur eine Hand anzuwenden, während die andere zur Führung der Anschlag-Lade immer frei bleibt. Mit Schnüren, die an einem Handgriffe sitzen, den er abwechselnd rechts und links dreht, setzt er eigene Treiber in Thätigkeit, welche das Schiffchen eben so abwechselnd bald rechts, bald links zwischen den Kettenfäden hintreiben. Und doch ist der vor hundert Jahren erfundene Schnellschütze noch nicht so allgemein geworden, daß er überall gebraucht würde.

Engländer erfanden in den neuern Zeiten auch Webemaschinen, nämlich solche Weberstühle, welche, entweder mittelst einer Kurbel durch die Hand eines Menschen, oder durch Pferde, oder durch Wasserräder, oder durch Dampfmaschinen getrieben, das Weben der Zeuge gleichsam von selbst verrichten. Es gehört hier kein eigentlicher Weber dazu, welcher die Pedale tritt, welcher den Schützen wirft, die Lade anschlägt, den Zeugbaum umdreht u. s. w. Alles thut die Maschine für sich.

§. 147.

Ein bekannter deutscher Gelehrter, Becher, welcher im siebenzehnten Jahrhundert lebte und ein Buch über närrische Weisheit und weise Narrheit schrieb, schlug schon eine eine Art Webemaschine vor; sie wurde aber nicht in Anwendung gebracht. Erst in neueren Zeiten haben die Engländer Todd, Horrock, Miller, Webbs, Buchanan, Taylor ꝛc., die Franzosen Biard, d'Arimond ꝛc. und vor achtzehn Jahren auch Abeking in Berlin, solche Maschinen ins Werk gerichtet. Eine einzige Dampfmaschine setzt oft fünfzig, hundert und mehr Weberstühle in die vorhin genannte Wirksamkeit. In der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts existirten schon die sogenannten Bandmühlen, welche auf ähnliche Art gleichsam von selbst webten. Vielleicht haben diese auf die Erfindung von Zeugwebemaschinen hingeleitet.

Manchester, Mousseline und ähnliche Baumwollenzeuge enthalten auf ihrer Oberfläche lauter Fasern von ungleicher Länge, welche in der Fabrik mittelst einer eigenen Vorrichtung, der Sengemaschine, abgesengt werden, ohne daß das Zeug Schaden dadurch leidet. Sie sind eine englische Erfindung aus der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. Bei der ersten Sengemaschine bestand der Haupttheil aus einem blanken stählernen Cylinder, welcher zum Glühendmachen, mittelst einer eigenen Hängvorrichtung, in einen Ofen hinunter gelassen und dann schnell wieder hinaufgezogen werden konnte. Straff und sehr rasch wurde das abzusengende Zeug durch schnell umgetriebene Walzen darüber hingezogen. Später, als namentlich in den englischen Manufakturen die Steinkohlengasbeleuchtung eingeführt wurde, war der Haupttheil eine glatte horizontale metallene Röhre, dessen oberste Linie lauter kleine Löcher enthielt, aus welchen die brennbare Luft, welche man dann anzündete, herausströmte. Ueber diese brennende Linie wurde das Zeug schnell hingezogen. Auch brennenden Weingeist hat man auf ähnliche Art zum Absengen angewendet.

Kalander- oder Cylindermaschinen zum Glätten der Katune (auch der Leinenzeuge, sowie mancher Seiden- und Wollenzeuge) sind gleichfalls von Engländern der neuern Zeit erfun-

den worden. Blanke eiserne oder stählerne Walzen, wie Fig. 1. Taf. XII., welche das Zeug zwischen sich hinklemmen, machen die Hauptttheile einer solchen Kalandermaschine aus. Früher wurden blos Mangen, welche unter die ältesten Maschinen gehören, zum Glätten der Zeuge angewendet. So trugen auch noch andere in neuerer Zeit erfundene Dressir- und Appreturmaschinen, Klopfmaschinen, Auspreßmaschinen und ähnliche Maschinen zum Weiterbringen der Baumwollenmanufakturen das Ihrige bei.

3. Die Wollengewebe insbesondere.

§. 148.

Wollengewebe wurden schon von Aegyptiern und Hebräern verfertigt; andere Völker folgten ihnen hierin bald nach. Anfangs waren diese Gewebe dick, rauh, und sehr einfach durch Spinnen und Weben gebildet. Bald machte man aber auch feinere, leichtere und, besonders für Frauenzimmer bestimmte, kunstreichere. Die einfacheren und geringeren Sorten dienten vorzüglich zu den Waffenröcken der Männer. Der sogenante Zottelsammet gehört unter die ältesten Wollengewebe; von diesem hingen auf der einen Seite lange Fäden herab, wodurch es einem Pelz ähnlich wurde. Besonders sollen die alten Schotten und die heidnischen Liven solche Röcke getragen haben. Nicht selten wurde der Zottelsammet aber auch aus Flachs und Seide verfertigt. Frieß gehörte gleichfalls unter die beliebteren Wollenzeuge älterer Völker. Seinen Namen hat dies Zeug davon erhalten, daß die langen Fasern desselben auf der einen Seite frisirt, d. h. in lauter Knötchen zusammengedreht waren. Karl der Große soll mit Frießmänteln seine Hofbedienten jährlich beschenkt und selbst einige davon an die persischen Könige geschickt haben.

An die Stelle jener Zeuge traten nachher Plüsch, Tuch, Rasch, Tammy, Flanell, Boi, Kersey, Molton, Serge, Kamlot, Everlesting, Kasimir, wollener Sammet und manche andere. Eigentliches Tuch blieb das vorzüglichste Wollengewebe, und wird es auch wohl immer bleiben, so lange die Welt steht.

§. 149.

Die deutschen Wollenmanufakturen waren schon vor dem zehnten christlichen Jahrhundert berühmt, und sogar berühmter, als alle übrigen in Europa. Deutsche Wollenweber bildeten auch gleichsam die Pflanzschule der nachmaligen trefflichen niederländischen Manufakturen; denn Arnold, der Vater des Grafen Balduin's III. von Flandern, berief unter annehmlichen Bedingungen deutsche Weber (und andere deutsche Handwerker) in seine Staaten, wodurch die niederländischen Manufakturen, die nachher so schön blühten, erst recht in Gang kamen. Mit den niederländischen Wollenmanufakturen wurden auch die italienischen berühmt. Italienische Mönche, die den Wollenwebern in Deutschland manche Vortheile absahen, unterrichteten bei ihrer Rückkunft ihre Landsleute in der Wollenmanufaktur. Diese brachten es nachher so weit darin, daß sie berühmter als die Deutschen wurden. Vorzüglich zeichneten sich darin die Manufakturen von Florenz, Mailand, Genua und Neapel aus.

Der Ruhm der niederländischen Manufakturen, welche immer höher und höher stiegen, hat sich bis auf die neueste Zeit erhalten. Weil zwischen den Flandernschen und Brabantschen Arbeitern, Kaufleuten und obrigkeitlichen Personen im vierzehnten Jahrhundert viele Uneinigkeiten und Streitigkeiten statt fanden, die sogar zu blutigen Auftritten ausarteteten, so wanderten viele der geschicktesten Wollenweber nach fremden Staaten hin aus, die meisten nach England, ein großer Theil aber auch nach Deutschland. England verdankt denen, die dahin kamen, hauptsächlich den Flor, zu welchem die englischen Wollenzeugmanufakturen gelangten. Nach der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts wurde den niederländischen Manufakturen ein so gewaltiger Stoß versetzt, daß über hunderttausend Wollenweber aus Flandern zogen. Diese halfen Englands Manufakturen zu einer noch größern Blüthe. Uebrigens hatte England schon in den ältesten Zeiten Wollenwebereien. Frankreichs Tuchmanufakturen brachte vorzüglich Colbert in Aufnahme. In neueren Zeiten suchten sie mit den englischen zu wetteifern. Von den schweizerischen, welche zu den ältesten in Europa gehören, kamen

besonders die Züricher, und zwar schon im dreizehnten Jahrhundert empor. Was die deutschen betrifft, so wurden schon im eilften, zwölften und dreizehnten Jahrhundert in Schwaben, Hessen, Niedersachsen, Westphalen, Schlesien, in der Mark, in Thüringen, im Meißnischen ꝛc. gute Tücher gemacht. Vorzüglich berühmt waren die Hamburger, Lübecker, Stendaler, Berliner, Frankfurter (an der Oder), Potsdamer, Augsburger, Nürnberger, Eisenacher, Grimmaer, Torgauer und viele andere deutsche Manufakturen.

§. 150.

Schon in alten Zeiten wurden Tücher und ähnliche Wollenzeuge gewalkt, d. h. mit reinigenden Zusätzen (wie Wasser, Seife, Urin und Walkererde) gewaltsam gestoßen oder geschlagen, theils um sie vom Leim und Fett zu befreien, theils um sie dichter und stärker zu machen. Die alten römischen Fullonen walkten durch Treten mit den Füßen; die dabei angewandte Walkererde nannte Plinius Creta fullonia. Sie schwefelten auch die Tücher schon, welche hübsch weiß werden sollten. Nachher legte man Walkmühlen an, die, wie Fig. 2. Taf. XII., meistens von Wasser getrieben wurden. Im zehnten Jahrhundert waren solche Walkmühlen schon vorhanden, zuerst wohl in Deutschland, in den Niederlanden und in England. Die meisten Walkmühlen sind Hammermühlen; doch gibt es auch Walkmühlen mit Stampfern. Der Mechanismus derselben wurde in neuerer Zeit eben so, wie der Mechanismus aller übrigen Mühlen, vervollkommnet; auch wurden die beim Walken chemisch wirkenden, reinigenden Ingredienzien mit manchen neuen Entdeckungen bereichert.

Die gewalkten Tücher werden geschoren, um sie auf der Oberfläche von den ungleichen Fasern zu befreien und ihnen ein schönes Ansehen zu geben. Dem Scheeren aber geht das Rauhen voran, um die Fasern so aufzurichten, daß sie mit der Scheere gut abgeschnitten werden können. Die alten Fullonen rauheten das Tuch entweder mit Igelfellen, oder mit einer Art Disteln (Carden), deren Häkchen so hart, steif und elastisch sind, als wenn sie von Stahl wären. Eine Anzahl solcher Disteln wurden mit Bindfäden an ein, mit einem Handgriffe ver-

sehenes hölzernes Kreuz befestigt. Das zu scheerende Tuch wird straff auf den gepolsterten Scheertisch gespannt, die große scharfe Scheere mit ihrem einen Schenkel, dem Lieger, auf das Tuch gelegt, und dann wird der andere Schenkel, der Läufer, von der Hand des Scheerers hin und her bewegt, wobei dieser den Lieger allmählig weiter rückt. Im Jahr 1758 erfand der Engländer Everet die von Wasser getriebene Scheermaschine oder Scheermühle, welche auf mehreren Scheertischen mehrere Scheeren in Thätigkeit setzt, ohne daß Menschenhände sie zu führen brauchen. Seine erste Scheermühle wurde ihm aber von den Tuchscheerern, die bis dahin die Tücher mit ihren großen Handscheeren geschoren hatten, aus Neid und Aerger über dem Kopfe weggebrannt; überhaupt hatte er erst viel auszustehen, ehe seine Maschine zur gehörigen Wirksamkeit kam. Nachdem seine Patentzeit vorüber war, so wurden auch in anderen Tuchmanufakturen Englands solche Maschinen angelegt, und später wurden sie auch nach Frankreich, Deutschland und anderen Ländern hinverpflanzt. In allen diesen Ländern wurden sie von verschiedenen Männern auf mancherlei Art abgeändert. Und so gibt es jetzt Scheermaschinen von Douglas, Wathier, Fryer, Hobson, Mile, Lewis, Price, Davis, Robinson, Leblanc, Collier, Uhlhorn, Nikolai und Anderen. Zweierlei Hauptbewegungen müssen bei der Scheermaschine, die etwa von einem Wasserrade in Thätigkeit gesetzt wird, statt finden; erstens muß der Läufer der Scheere an dem Lieger hin und her gezogen werden, um die abschneidende Bewegung zu erhalten, und zweitens muß entweder der Lieger gleichmäßig über dem rauhenden Tuche, oder das Tuch unter dem ruhenden Lieger fortrücken. Fig. 3. Taf. XII. zeigt den Hauptmechanismus einer Scheermaschine ersterer Art. Schon zu Everets Zeit wurden mit den Scheermaschinen auch Rauhmaschinen verbunden, wie sie von Wathier, Mazeline, Sevill, Daniell, Collier, Lewis, Davis und Andern erfunden worden waren.

§. 151.

Vom Pressen der geschornen Tücher wußte man vor dem sechszehnten Jahrhundert noch nichts. Nun aber suchte man

auch dadurch die Tücher noch fester, gleichförmiger und schöner zu machen. Man brachte die Tücher in Lagen, zwischen diese brachte man blanke dünne Metallbleche, und so preßte man sie recht stark in einer tüchtigen Schraubenpresse. Später nahm man, statt jener Bleche, die von Engländern erfundene harte, hornartige Glanzpappe, welche Preßspahn heißt. Als vor etwa 30 Jahren von dem Engländer Bramah die so kräftige hydrostatische Presse (Wasserpresse) erfunden war, da wandte man hin und wieder auch diese, statt der Schraubenpresse, zum Pressen der Tücher an.

Um zu verhüten, daß die tuchenen Kleidungsstücke vom Regen einlaufen und davon Flecken bekommen, war es schon lange gebräuchlich, daß der Schneider das Tuch vor dem Zuschneiden krumpte, d. h. lagenweise mit Wasser benetzte und es dann, mit einem Gewichte beschwert, einige Zeit liegen ließ. Weit vollkommener erreicht man dies Alles, sammt dem Pressen, seit 12 Jahren durch das in Frankreich erfundene, sogenannte Decatiren. Es ist dieß eine Dampfkrumpe; nämlich Dämpfe von stark erhitztem Wasser läßt man kurz vor dem gewaltsamen Pressen in die Lagen Tuch streichen. So erlangt es die erwähnte Eigenschaft und wird zugleich sehr schön glänzend.

§. 152.

Was die Vorbereitung der Wolle vor den beschriebenen technischen Akten betrifft, so nahmen die Alten beim Waschen der Wolle, wie Isidor, Hesychius und Plinius berichten, eine Art Seifenpflanze (Struthium) zu Hülfe. Ebenso war bei ihnen auch schon das Schlagen oder Flacken der Wolle mit Ruthen eingeführt. In den Nürnberger Wollenmanufakturen waren im dreizehnten Jahrhundert eigne Wollenschläger angestellt. In neuerer Zeit, etwa seit dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts, gebrauchte man zum Zertheilen der Wollfasern den Wolf (§. 144.), den man später auch bei der Baumwollenmanufaktur anwendete. Die Engländer vervollkommneten diese Maschinen, die sie Giggingmills oder Towingmills nennen, eben so, wie die von ihnen, z. B. von Konnop, Bowden und Walmsley erfundenen Flackmaschinen, noch bedeutend. Das Kämmen der Wolle mit erwärmten metallenen

Kämmen, sowie das Streichen derselben mit Krempeln kannte Plinius schon. Arkwrights für Baumwolle erfundene Krempelmaschine (§. 145.) ging nach wenigen Jahren, eben so, wie dessen Spinnmaschine, auch auf die Wollenmanufaktur über. Einige Veränderungen mußten für den Gebrauch der Wolle freilich damit vorgenommen werden. So mußte z. B. die Wollkrempelmaschine mehr Krempelwalzen enthalten, als die Baumwollenkrempelmaschine. Vor Erfindung der Spinnmaschinen wurde die Wolle entweder auf der Spindel oder auf dem Rade, meistens auf dem Handrade, zu Garn gesponnen. Ludlam, Whitfield und Andere erfanden Waagen zur Feinheits-Bestimmung des Garns; auch gaben mehrere Männer Wollmesser an, um damit die Dicke der Wollfasern zu messen.

Haspel oder Weifen zur Abtheilung der Garnfäden (nicht blos des wollenen, sondern auch des baumwollenen und leinenen Garns) in Strehnen, Stücke ꝛc. von bestimmter Größe, gab es in alten Zeiten schon; der Schnapphaspel, Schnellhaspel, Zählhaspel aber wurde später erfunden. Durch die Erfindung des Schnellschützens (§. 146.) gewann die Wollweberei wegen der da öfters vorkommenden sehr breiten Tücher noch mehr, als die Baumwollenweberei. Die Webemaschinen (§. 146.) wurden bei der Wollweberei gleichfalls angewendet.

§. 153.

Kareyen heißt so viel, als, die Fäden eines lockern Zeugs durch Näffe und Wärme einlaufen und gleichsam filzen lassen. Franzosen sollen zuerst so etwas gemacht haben. Wahrscheinlich rührt von ihnen auch das Kreppen oder Krausmachen der dünnen lockern Zeuge durch die Dünste von kochendem Wasser her. Wenn auch das Frisiren (Ratiniren, Coutoniren, Crispiren) der langhaarigten wollenen Zeuge (§. 148.) schon in alten Zeiten gebräuchlich war, so haben doch die Franzosen Manches daran verbessert; sie haben sogar zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts eine Maschine, die Frisirmühle, erfunden, welche das Zusammendrehen der Haare in Knötchen verrichtete. Schon seit 50 Jahren sind frisirte Zeuge keine Mode mehr.

Die Kunst, wollene Zeuge mit allerlei Farben zu bedrucken, ist eine englische Erfindung vom Anfange des achtzehnten Jahrhunderts. Zu Grimma in Sachsen wurde diese Kunst schon im Jahr 1729 nachgemacht; in Frankreich einige Jahre später zu Rouen. Am meisten wurde sie bei Flanellen und Sergen angewendet; später auch bei Plüschen, Kammlotten, Tammys u. s. w. Es gehören kostspielige kupferne Formen dazu. Den so bedruckten Flanell nannte man Golgas; berühmte Fabriken davon entstanden zu Mühlhausen und Langensalza in Thüringen, zu Osterode am Harz, zu Halle u. s. w. Jetzt sind diese sehr herunter gekommen; denn nur noch selten wird jenes Zeug zu Röcken gemeiner Weiber angewendet. Ein ähnlicher Druck ist der Berilldruck und der Druck von Teppichen und von geringen Umschlagtüchern der Weiber.

§. 154.

Bei den sehr feinen, höchst kostbaren persischen oder türkischen Shawls aus dem äußerst feinen seidenartigen Brusthaar der tibetanischen Bergziege von Tibet und Caschemir in Kleinasien, sind die bunten Kanten und Figuren eingewirkt. Ein solcher Shawl kostet bei uns oft 1000 bis 1500 Gulden. Diese Summe ist ungeheuer, wenn man bedenkt, daß in jenen Provinzen das Material selbst vorhanden und der Arbeitslohn äußerst wohlfeil ist. Der hohe Preis rührt aber hauptsächlich von der unerträglichen Langsamkeit, der damit verbundenen außerordentlichen Genauigkeit und den gar unvollkommenen Geräthschaften her, womit dort die Menschen arbeiten. Schon vor langer Zeit machte man in jenen Provinzen solche Tücher, besonders Kopftücher für die reichen Mongolen und Indier. In Bengalen fabricirte man gleichfalls schon längst ähnliche Shawls. In England, Frankreich und Deutschland, z. B. in Norwich, Paris und Wien, machte man sie in neuerer Zeit aus der feinsten spanischen Wolle, und zwar sehr gut nach.

Die Teppich- und Tapeten-Weberei ist etwas Aehnliches. Wenn Teppiche und Tapeten auch keine Kleidungsstücke sind, so können sie doch hier gelegentlich mit angeführt werden.

Die Kunst, wollene Teppiche zu machen, ist vielleicht so alt, als die Wollenweberei selbst. Sie entsprang im Orient und wurde vorzüglich von den alten Babyloniern ausgeübt. Diese Völker webten allerlei Figuren, Landschaften u. dgl. von verschiedener Farbe auf die künstlichste Art in die Zeuge ein. Von den Saracenen wurde diese Kunst nach Frankreich verpflanzt, zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts von Peter Düpont in Paris sehr vervollkommnet, aber erst um's Jahr 1667 von den Gebrüdern Gobelins zu Paris auf den höchsten Grad von Vollkommenheit gebracht. Diese lieferten Tapeten mit eingewirkten Figuren nach dem Leben von natürlicher Größe und Farbe, freilich so kostbar, daß nur die reichsten Menschen sie kaufen konnten. Vaucanson und Audran vervollkommneten diese Art von Weberei in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, besonders durch mancherlei Verbesserungen an den Geräthschaften noch sehr. Auch Brüssel lieferte bald ähnliche, beinahe eben so gute Tapeten und Teppiche, so wie Schwabach, Berlin, Wien ꝛc. Die Savonnerie-Tapeten, Bergamo-Tapeten und ungarischen Tapeten waren ehemals berühmter, wie jetzt.

§. 155.

Vor ungefähr 50 Jahren fing man in Deutschland, Frankreich und einigen andern Ländern an, Angorische Kaninchen oder Seidenhasen (welche aus Angora in Kleinasien abstammen) zu ziehen, und aus ihren seidenhaften, langen und glänzenden Haaren Tücher und andere Kleidungsstücke, z. B. Strümpfe, Handschuhe und Hüte zu machen, nachdem man, zur Vermehrung der Stärke dieser Waare, unter die Haare etwas Schafwolle oder Baumwolle gemengt hatte. Der Schortmann'schen Tuchmanufaktur zu Buttstedt glückte es vor 40 Jahren, selbst ohne allen Zusatz, eine beträchtliche Quantität leichter und schwerer Seidenkaninchen-Tücher zu Sommer- und Winter-Kleidern zu verfertigen; eben so dem Franzosen Larouviere. Die Erfahrung lehrte aber bald, daß es diesen Kleidern an der nöthigen Dauerhaftigkeit fehlte; und deßwegen sind jene Bemühungen nicht weiter fortgesetzt worden.

Nicht blos wollene, sondern auch andere Zeuge wasser-

dicht zu machen, damit der Regen nicht hindurchdringen könnte, hat man sich schon in älteren Zeiten Mühe gegeben. Führer zu Biberich bei Mainz, Ackermann in London, so wie der Engländer Saardy, die Holländer Lenssen, Brink und Andere erfanden ebenfalls Mittel dazu, wovon jedes aus einer eigenthümlichen Art von Firniß bestand. In Terpentinöl aufgelöstes Federharz wird jetzt am vortheilhaftesten zum Wasserdichtmachen von Zeugen (auch von Hüten, Schuhen, Stiefeln u. dgl.) angewendet.

4. Die Leinengewebe.

§. 156.

Unser Leinengewebe (Linnen oder Leinwand), woraus wir das unentbehrlichste Kleidungsstück, nämlich das Hemd, nebst so vielen anderen Kleidungsstücken und Zeuggeräthen erhalten, wird aus den Stängelfasern der Lein- und Hanf-Pflanze, besonders der Leinpflanze gewonnen. Die Eigenschaft dieser Pflanzen, in ihren Stängeln starke Fasern zu enthalten, konnte den ersten Menschen nicht lange verborgen bleiben. Häufig gebrauchte man sie daher zum Binden und Festschnüren von allerlei Sachen. Die fremdartigen Theile, Rinde und Gummi, von den Fasern zu trennen, um diese allein darzustellen, war eine Aufgabe, welche schon zu Moses Zeiten die alten Aegyptier gelöst hatten. Die alten Hebräer machten vielen Gebrauch von der Leinwand. Priester und Leviten trugen fast immer leinene und seltener baumwollene Kleidung. Aus Aegypten und Phönicien kam das Leinenzeug erst unter den Kaisern zu den Römern. Schon die alten Aegyptier hatten die Leinwand mit ihren einfachen Werkzeugen zu einem so hohen Grade von Feinheit gebracht, als unsere jetzigen Spinner und Weber es kaum zu bringen vermögen. Sie konnten so feines Garn spinnen, daß sie sogenannten Wind oder Nebel (§. 140.) daraus zu weben vermochten. Die vornehmsten Hofbeamten und Priester erhielten Kleider daraus. Unser Linon kann etwa mit dieser feinen Leinwand verglichen werden.

Allerdings wurde das Wort Byssus oft von Baumwollengeweben gebraucht; doch verstand man auch oft eine feine Lein-

wand wie unser Batist darunter. Den besten Flachs zu dieser Leinwand erhielten die Römer aus Elis in Griechenland und aus Aegypten. Die Carbasus war gleichfalls eine Art feines Linnen, aber so dünn und so durchsichtig, wie unser Milchflor. Die Babylonier, welche äußerst feine Leinwand machten, brachten sehr viel von dieser Waare auf die Messen von Tyrus.

§. 157.

Die Vorbereitungsart des Flachses und Hanfes war in der Hauptsache wohl der unsrigen gleich. Man streifte von der reifen Pflanze mit einer Art Kamme oder Rechen die Saamenknospen ab, röstete sie, d. h. legte sie mehrere Wochen lang in stehende Wasser oder setzte sie dem Thau aus, damit durch eine Art Fäulniß ihr Gummi gelöst wurde, dörrte sie durch Sonnen- oder Ofen-Hitze, schlug oder bläuelte (bockete) sie, um ihre Rinde zu zerbrechen, schwang sie in der Luft, damit die Rindenstückchen hinwegflogen, und hechelte sie mit rechenartigen Vorrichtungen (Hecheln), um die kurzen Fasern von den besseren langen abzusondern.

Statt der Handbrechen oder der Böcke mit einem festen und einem um sein eines Ende beweglichen gekerbten Holze hatte man schon vor mehr als hundert Jahren an einigen Orten Flachs- oder Bocke-Mühlen, die von Wasserrädern getrieben wurden, angelegt. Gereifte Walzen, Fig. 5. Taf. XII., ergriffen den Flachs, zwängten ihn zwischen sich und brachen ihn. Später machte man diese Mühlen in Deutschland, in England, in Schweden rc. auf andere Weise. Z. B. die schwedische bestand aus einem, durch ein Wasserrad getriebenen großen Hammer und, zur Aufnahme des Flachses, aus Schwinghölzern, die sternförmig, oder wie Speichen eines großen Rades, um eine bewegliche Axe vertheilt waren. Andere in Deutschland erbaute Bockemühlen bestanden aus solchen gekerbten Walzen oder abgekürzten Kegeln, wie Fig. 6. Taf. V., welche auf einem Lager oder Heerde, der den Flachs enthielt, herumrollten.

§. 158.

Die gewöhnliche Röstungsart des Flachses (§. 157.) ist nicht blos langwierig, sondern sie verpestet auch die Luft an den Orten, wo sie statt findet. Man gab sich daher in neueren

Zeiten viele Mühe, diese Röstungsart durch irgend eine neue Erfindung entbehrlich zu machen. Der Franzose Bralle suchte in den ersten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts diesen Zweck hauptsächlich durch Kochen des Flachses in Seifenwasser zu erreichen; der Engländer Lee im Jahr 1812 durch bloßes Dörren und nochmaliges Brechen in einer den Bockemühlen (§. 157.) ähnlichen Bläuelmaschine. Die Engländer Hill, Bundy und Millington verbesserten das Lee'sche Verfahren durch neu erfundene Maschinen bedeutend. Am berühmtesten aber wurde die Flachs- und Hanf-Raffinirmaschine des Christian zu Paris, Fig. 1. Taf. XIII. Um einer großen, mittelst Rad und Getriebe an einem Schwungrade umgetriebenen hölzernen oder eisernen gereiften Walze liegen wohl zehn ähnliche dünnere, deren Reifen in die Reifen der großen eingreifen. Zwischen ihnen werden die gedörrten Flachsbüschel wiederholt hingeführt, bis das Brechen gut geschehen ist. Nicht blos in Frankreich, sondern auch in Deutschland und anderen Ländern wurden mit dieser Maschine glückliche Versuche angestellt.

Nachher wurden noch andere ähnliche, meistens einfachere Maschinen erfunden, z. B. von Bellefinet, Tissot, Roggero und Catlinetti. Besonders einfach und zweckmäßig ist die letztere, welche aus einer vom Mittelpunkte aus strahlenförmig geriffelten, durch Drehen um ihren Mittelpunkt sich wälzenden Scheibe und mehreren geriffelten abgekürzten Kegeln besteht, die den Flachs zwischen sich und die Scheibe nehmen und auf letzterer herumlaufen. Der auf irgend einer von diesen Maschinen behandelte Flachs wird in Zwischenzeiten auch gehechelt, und dann abermals auf die Maschine gebracht.

§. 159.

Hecheln sind nach und nach besser eingerichtet worden. Trefflich ist die vor 30 Jahren von Otto in Gotha erfundene Stahlhechel oder Thüringische Flachshechel, aus lauter viereckigt pyramidenförmig scharf geschliffenen, gehärteten Stahlzähnen bestehend, die so gerichtet sind, daß ihre scharfen Seiten die Flachsfasern, welche quer dagegen kommen, von einander spalten, statt sie zu zerreißen. Hechelmaschinen zum Hecheln des Flachses und Hanfes, statt der gewöhnlichen Handhechel,

wurden zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts von dem Engländer Porthouse, dem Franzosen Fournier, dem Wiener Legrad u. A. erfunden. Sie sind aber bis jetzt noch in keinen allgemeinen Gebrauch gekommen.

Die beim Hecheln abfallenden kurzen Flachs- und Hanffasern wurden bisher, unter dem Namen Werg oder Hede, nur zum Wischen und Putzen und zur Verfertigung von ganz geringen Leinenzeugen gebraucht. Der berühmte französische Chemiker Bertholet erfand aber vor mehreren Jahren die Methode, diesen Abfall der Baumwolle ähnlich zu machen, um sie wie diese zu verspinnen, indem er ihn in kleine Stücke zerschnitt, in Lauge kochte, in einem Bade aus Wasser, Chlor und etwas Schwefelsäure wusch und nach dem Trocknen krempelte.

§. 160.

Die älteste Geräthschaft zum Spinnen des Flachses (und Hanfes) war die Spindel (§. 137.) und ist es in manchen Ländern auch noch. Die Erfindung des Tretspinnrades von Jürgens (§. 137.) wurde vorzüglich zum Spinnen des Flachses angewendet, wozu dieses Rad auch bald überall Eingang fand. Das erste Doppelspinnrad oder Spinnrad mit zwei Spuhlen, worauf man mit beiden Händen zugleich zwei Fäden spinnen kann, ist wahrscheinlich von dem Prediger Trefurt zu Riede im Hannövrischen vor 70 Jahren erfunden worden. Mit verschiedenen Veränderungen oder Verbesserungen wurden solche Spinnräder später auch von Andern an's Licht gebracht, z. B. von einer Josepha Sedelmayer in Brünn, von Schröder in Gotha, von den Engländern Webbs und Harrison u. A. Erst in neuester Zeit scheint der Nutzen dieser Spinnräder recht erkannt worden zu seyn. Man braucht sich nur an der Peripherie des Rades, Fig. 4. Taf. IX., zwei Rinnen für zwei Schnüre zu denken, wovon jede um die Rolle einer Spuhle geht, so wird die Vorstellung von einem solchen Doppelspinnrade leicht seyn. Herrmann in München erfand vor etwa 20 Jahren einen Spinntisch, aus einem Rade und vier oder mehr Spuhlen bestehend, woran eben so viele Personen zugleich spinnen können.

André in Paris wollte vor beinahe neunzig Jahren eine Flachs-Spinnmaschine erfunden haben, worauf viele Fäden zugleich gesponnen werden sollten; man hörte aber bald nichts mehr von dieser Erfindung. In neuerer Zeit kamen solche Spinnmaschinen wieder zur Sprache, und Napoleon setzte sogar einen Preis von einer Million Franken auf die Erfindung der besten Flachs-Spinnmaschine. Man hat aber nie gehört, daß Jemand ihn gewonnen hätte, obgleich dadurch eine große Thätigkeit unter diejenigen Künstler kam, welche sich, eine solche Erfindung zu machen, berufen fühlten. Doch ist es seit wenigen Jahren den Engländern Robinson, Madden, Patrik-Neal, den Franzosen Mumier und le Roy und einigen Andern geglückt, Flachs-Spinnmaschinen zu Stande zu bringen, welche wirklich im Großen angewandt werden konnten. Der Engländer Antis erfand schon vor 40 Jahren ein schönes Kunstspinnrad, nämlich dasjenige Tretspinnrad, bei welchem sich die Spuhle mittelst einer herzförmigen Scheibe stets gleichmäßig unter dem Faden hinschiebt, damit dieser sich eben so gleichmäßig darauf neben einander wickele, ohne daß man nöthig hat, das Rad von Zeit zu Zeit anzuhalten und den Faden um einen andern Spuhlen-Flügel zu schlagen. Im Feinspinnen sind übrigens die Belgier, Holländer, Westphalen und Schlesier besonders geschickt. Ein Pfund Garn kann da bisweilen so fein seyn, daß es eine Länge von 24,000 bis 30,000 deutsche Meilen einnehmen und 300 bis 500 Gulden kosten würde.

§. 161.

Der Leinweberstuhl, worauf gewöhnliche Leinwand gewebt wird, ist der einfachste von allen Weberstühlen. Schon die Aegyptier schafften den ursprünglichen hochschäftigen Stuhl in den tiefschäftigen um, wodurch den Webern die Arbeit sehr erleichtert wurde. In neuerer Zeit sieht man die hochschäftigen Stühle nur noch bei den allerköstlichsten Kunstwebereien, wie die Gobelin-Tapetenweberei ist, weil auf solchen Stühlen, wo die Kette gerade vor den Augen des Webers liegt, alle Zeichnungen in dem Gewebe richtiger dargestellt werden können. Der künstlichste Leinweberstuhl ist der Damaststuhl und der Drell- oder Zwillichstuhl, worauf man den Leinen-Damast und den

Drell oder Zwillich webt. Schon in den ältesten Zeiten hielt man viel darauf, allerlei Figuren und Bilder, nicht blos in Wollen- und Seidenzeug, sondern auch in Leinenzeug zu weben. So entstand der Leinendamast, eine Nachahmung des in der syrischen Stadt Damascus erfundenen Seidendamasts. Ein ähnliches Zeug war auch der Zwillich und der Leinenatlas. Aber von jeher sind diese Zeuge mehr zu Tisch- und Tafel-Zeugen, zu Handtüchern u. dgl. als zu Kleidungsstücken angewendet worden. Schon vor 40 Jahren glückte es einem gewissen Prüsse zu Schöningen im Braunschweig'schen, einen Damaststuhl zu erfinden, auf welchem der Weber die künstlichste Arbeit, ohne einen Gehülfen zum Ziehen der Muster, mit großer Vollkommenheit verrichten konnte. Was in neuester Zeit für schöne Erfindungen gemacht sind, welche auf die Kunst- oder Gebild-Weberei abzwecken, werden wir bei der Seidenweberei erfahren.

§. 162.

Batist und Kammertuch sind die allerfeinsten Leinwandsorten, deren Gewebe zugleich fest oder dicht ist. Batist ist darunter am allerdichtesten. Der Name Kammertuch soll von der Stadt Cambray herrühren, wo dies Zeug sonst ganz allein und in erstaunlicher Menge fabricirt wurde. Von einer andern Seite wird aber auch behauptet, Flanderns Kammertuchweberei sey im dreizehnten Jahrhundert von einem gewissen Baptiste Chambray gegründet worden, und davon habe obige feine Leinwand die Namen Batist und Kammertuch erhalten. Linons sind eben so fein, aber dünner und lockerer. Das ist auch bei Schleier, Schier oder Klar der Fall, eine Leinwand, die vielleicht in Schlesien zuerst fabricirt und ehedem viel zu Kopfbedeckungen der Nonnen gebraucht wurde. Schon im Jahr 1470 hatte Hirschberg in Schlesien eine Schleiermanufaktur. Creas ist eine feine Leinwand aus gebleichtem Garn, die aus Spanien herstammen soll. Holländer, Niederländer, Irländer, Engländer, Schweizer, Franzosen und Deutsche (unter letzteren hauptsächlich die Schlesier, Westphalen und Schwaben) haben sich bis jetzt vorzüglich in der Verfertigung der feinen Linnenzeuge berühmt gemacht, während Niedersachsen,

namentlich Hannover, durch treffliche Hausleinwand sich auszeichnet.

§. 163.

Eine Hauptarbeit bei der Leinwand ist das Bleichen derselben, um sie recht hübsch weiß, die feineren Sorten möglichst schneeweiß herzustellen. Schon die Alten hielten viel auf eine schöne Leinwandbleiche. Anfangs that man weiter nichts, als daß man entweder die leinenen Garne, oder die leinenen Gewebe zur Sommerzeit auf Wiesen ausbreitete, und sie, mit Wasser befeuchtet, wochenlang der Luft und Sonnenwärme aussetzte. Erst später machte man sie dadurch noch schöner, daß man sie vor dem eigentlichen Bleichen noch bauchte, d. h. sie in einer heißen Lauge von Potasche oder gemeiner Asche, mit einem Zusatz von Kalk, behandelte. Größere Bleichanstalten von dieser Art hatte Deutschland schon im fünfzehnten Jahrhundert.

Vor etlichen fünfzig Jahren wurde die Schnellbleiche, Geschwindbleiche oder Kunstbleiche erfunden. Weil nämlich das Bleichen auf Wiesen (die Wiesenbleiche, Rasenbleiche, Kunstbleiche) je nach der mehr oder weniger günstigen Sommerwitterung, wohl 6 bis 8 Wochen dauern kann, ehe die Zeuge schön weiß geworden sind, und weil diese Bleiche auch, wegen des Begießens und Umwendens, viele Arbeit und Aufsicht erfordert, so suchte man in neuerer Zeit eine schnellere Bleichungsart zu erfinden.

§. 164.

Der schwedische Chemiker Scheele war der eigentliche Erfinder der Schnellbleiche im Jahr 1774. Mittelst derselben konnte man in wenigen Tagen, ja oft in wenigen Stunden, eben so schön, oder auch noch schöner weiß bleichen, als sonst in 6 oder 8 Wochen. Der berühmte französische Chemiker Bertholet vervollkommnete sie nachher und wandte sie im Jahr 1785 zuerst im Großen an. Sie geschieht mittelst des in eigenen Gefäßen aus Braunstein und Kochsalz vermöge der Schwefelsäure entwickelten Chlors (der ehedem sogenannten dephlogisticirten Salzsäure, oxydirten oder übersauren Salzsäure); und deswegen wird sie auch oft Chlorbleiche genannt. Vervollkommnet wurde diese Bleiche noch später von **Kurrer** in Augs=

burg und einigen anderen Männern; und auch auf Baumwollenzeuge und Baumwollengarn wurde sie sehr viel angewendet.

Der Franzose Descroizilles und der Engländer Tennant mischten kohlensauren Kalk unter die Bleichflüssigkeit (das Chlorwasser), um den schädlichen Geruch des Chlors zu verhüten und dasselbe zugleich wirksamer zu machen. So entstand die jetzt sehr häufig benutzte Chlorkalkbleiche. Die Engländer Turnbull und Crook setzten dem Kalke Urin zu; Higgius noch Schwefel. Und so wurden überhaupt noch manche andere Veränderungen mit der Chlorbleiche vorgenommen. Chaptal erfand die Dampfbleiche und O'Reilly verbesserte sie. Die Dampfbleiche ist gleichfalls eine Art Schnellbleiche, worin Laugendämpfe, durch Röhren herbeigeleitet, die Zeuge durchströmen müssen, welche in verschlossenen Gefäßen liegen.

§. 165.

Das Stärken oder Steifen der Leinwand mit Amidon (Abschn. I. 4.), um sie dadurch dichter und glatter zu machen, wurde schon in alten Zeiten ausgeübt, indem man das Gewebe durch die flüssige Stärkemasse zog und dann trocken werden ließ. Zu Schmiedeberg in Schlesien wurden schon vor 50 Jahren eigene von Wasser getriebene Stärkemaschinen angelegt, welche eine Rührvorrichtung in dem Stärkefasse in Thätigkeit setzten, die Leinwand durch die Stärkemasse zogen, die überflüssige Stärkemasse ausdrückten und sie gehörig auf eine Walze wickelten. Ueberhaupt suchte man in neuerer Zeit durch zweckmäßige Maschinen zum Stärken, Trocknen, Ebnen und Glätten nicht blos Menschenhände und Zeit zu ersparen, sondern auch dem Zeuge mehr Genauigkeit und Vollkommenheit in der Appretur zu geben. Die Mangen zum Glätten wurden verbessert, oder statt derselben gute Kalandermaschinen (§. 147.) angewendet. Auch wurden hin und wieder gute Trockenhäuser oder Hängehäuser mit künstlichen Luftzügen erfunden, bei welchen zugleich Cylinder das zur Erde herabhängende Zeug straff oder gerade ziehen. Garnwaage, Wasserdichtmachen, Weberglas und manche bei Baumwollengeweben und anderen Zeugen angewandte Erfindungen können auch bei der Leinwand benutzt werden.

Leinwanddruckereien, nach Art der Katundruckereien (§. 138.), gab es schon vor Jahrhunderten in Frankreich, England, und Deutschland. In Irland wurde diese Kunst von einem, der Religion wegen vertriebenen Franzosen, Cromelin, eingeführt. In Deutschland war vorzüglich Grimma in Sachsen schon lange wegen seiner Leinwanddruckerei berühmt, und mehrere Deutsche, wie Leonhard, Habich und Eckhardt haben den Leinwanddruck vervollkommnet. Mariano Bovi in London erfand vor mehreren Jahren die Kunst, Kupferstiche auf Leinwand und andere Zeuge zu drucken.

§. 166.

Aus den Stängelfasern der Nesselarten, namentlich der großen Brennnessel, wußte man schon in älteren Zeiten Garn zu spinnen und gute leinwandartige Zeuge zu weben, welche man Nesseltuch nannte. Von den Baskiren wissen wir, daß sie schon im Jahre 904 die Nesselstängel wie Hanf zurichteten, und erst Segeltuch, hernach aber auch ein Zeug zu Kleidungsstücken daraus webten. Dasselbe thaten noch mehrere andere sibirische Völker. Von Pallas, Lepechin und Thunberg erfuhren wir, daß noch jetzt Chinesen, Japaner und Wogulen die Brennnesselstängel zur Verfertigung von Zeugen benutzen. In Frankreich, in der Schweiz und in Deutschland machte man, vornehmlich im achtzehnten Jahrhundert, viel Zeug aus Nesselgarn. In Leipzig entstand im Jahr 1728 eine ordentliche Manufaktur, worin Nesselgarn, Nesselzwirn und Nesseltuch verfertigt wurde.

Aus den Blätterfasern der Aloe, besonders der großen amerikanischen Aloe, machten die Perser, Sicilianer und Spanier schon längst Zeuge und andere Sachen. Vor etlichen 60 Jahren legte man sich auch in Italien auf die Verfertigung der Aloezeuge. Sonst sind in und außer Europa die Fasern von noch vielen anderen Pflanzen zur Fertigung von Zeugen (auch von Stricken ꝛc.) benutzt worden. Aus manchen Baumrinden, z. B. der Rinde des Papiermaulbeerbaums, des Brodbaums ꝛc. verfertigten Indianer und andere Völker schon in älteren Zeiten allerlei Zeuge, und sie machen sie daraus auch jetzt noch. Eine besondere treffliche Flachsart, **Phormium tenax**, wird seit

undenklichen Zeiten von den Neuseeländern zu Zeugen verarbeitet.

Eben so ist auch schon, statt der Baumwolle, die Saamenwolle der syrischen Seidenpflanze, die Pappelwolle, Weidenwolle, Wollgraswolle, Wollconfervenwolle und mancher anderer einheimischer Pflanze zu Zeugen verwendet worden. An diesen Zeugen hatte man aber immer, so fein und seidenhaft sie auch waren, den Mangel an Festigkeit und Dauerhaftigkeit auszusetzen.

5. Die Seidengewebe.

§. 167.

Aus den Fäden, welche Insekten aus dem Maule spinnen, Gewebe zu Kleidungsstücken zu verfertigen, war unstreitig eine der merkwürdigsten Erfindungen, welche je gemacht worden sind. Unter diesen Insekten steht die Seidenraupe oder der Seidenwurm weit oben an. Diese Raupe spinnt sich ganz in ein Gehäuse ein, welches man Cocon nennt. Ließe man sie so lange darin, bis der aus ihr entstandene Schmetterling sein Gehäuse verrichtete und sich durchfräße, so könnte man keine ordentliche Fäden daraus entwickeln. Tödtet man aber das Insekt vorher, so kann man die Cocons leicht wieder in diejenigen einzelnen Fäden auflösen, welche die Seide ausmachen. Und aus dieser Seide erhalten wir die allerschönsten und kostbarsten Zeuge, welche es gibt.

Schon die Alten verstanden die Seidenzucht, und die Kunst Seidenzeuge zu machen. Der alte Grieche Aristoteles beschreibt die Seidenraupe und ihre Verwandlung; er erzählt ferner, die Gespinnste dieses Insekts, die Cocons, wären von Weibern abgewickelt worden, um hernach wieder ein Gewebe, ein Seidenzeug, daraus zu verfertigen.

§. 168.

Gewöhnlich wird die Griechin Pamphyle, auf der Insel Cos, Tochter des Platis, als Erfinderin der Kunst genannt, die Cocons der Seidenwürmer durch Abwinden, Zwirnen und Weben in Zeuge umzuschaffen. Plinius erzählt uns, daß

aus demselben Gewebe die Coischen Kleider entstanden wären. Viele seidene Zeuge erhielten die Griechen aus Asien. Sie lösten diese aber wieder in Fäden auf, welche sie von Neuem webten und in ein Zeug von anderer Art verwandelten. Indessen gab es schon in alten Zeiten nicht blos ganzseidene, sondern auch halbseidene Zeuge; jene nannte man Holosericae, die halbseidenen Subsericae. Die im persischen Zeitalter so berühmten medischen Kleider sind sehr wahrscheinlich seidene Kleider gewesen. Sie waren sehr kostbar und würden blos von Vornehmen getragen. Die römischen Dichter machten assyrische Kleider daraus.

Die Chineser und Indianer verstanden schon vor Alters die Seidenweberkunst. Die Chineser schrieben die Erfindung dieser Kunst der Silinghi, des Kaisers Hoangti Gemahlin, zu, welche 2600 Jahre vor Christi Geburt gelebt haben soll. Die indianischen Seidengewebe zeichneten sich vorzüglich durch Leichtigkeit und Durchsichtigkeit aus.

§. 169.

Die Römer erhielten die ersten Seidenstoffe von fremden Kaufleuten. Noch ziemlich lange dauerte es, ehe die Seidenwürmerzucht bei ihnen selbst so weit gedieh, daß sie auch selbst Seidenmanufakturen anlegen konnten. Viele Jahre hindurch wurden bei ihnen seidene Kleider für den höchsten Luxus angesehen. Die Geschichte erzählt uns, daß unter des Kaisers Marcus Aurelius Regierung die Seide so theuer, als Gold, verkauft worden sey. Tiberius verbot den Männern das Tragen der seidenen Kleider, weil er es, wie Tacitus sagt, der übermäßigen Pracht wegen für Schande hielt; und Julius Cäsar glaubte etwas sehr Großes ausgeführt zu haben, als er bei einem Lustspiele das Theater mit Seide bedecken ließ.

Zwei Mönche, welche in der ersten Hälfte des sechsten Jahrhunderts in Indien und Persien sich aufgehalten hatten, sollen die ersten Cocons nach Europa, und zwar nach Constantinopel gebracht, und dem Kaiser Justinian die Art und Weise gezeigt haben, wie man Seidenwürmer ziehen und behandeln müsse. Justinian ließ sie nach Indien zurückgehen, damit sie Eier holten. Dies geschah in der Mitte des sechsten

Jahrhunderts. Die Eier wurden zu Constantinopel im Miste ausgebrütet, und Alles ging gut. Nun entstanden in Constantinopel, in Athen, in Theben und in Corinth die ersten Seidenmanufakturen. Man machte aus der Kunst derselben mehrere Jahrhunderte lang ein Geheimniß. Als aber König Roger von Sicilien auf seinem Heereszuge in's gelobte Land jene Städte Griechenlands eroberte, da nahm er auch die Geheimnisse der dortigen Seidenmanufakturen mit nach Sicilien und Italien zurück. Zwischen den Jahren 1130 und 1148 ließ er zu Palermo und in Calabrien diejenigen Seidenmanufakturen anlegen, welche später gleichsam die Muttermanufakturen von ganz Europa wurden. Von Palermo aus verbreiteten sich die Seidenmanufakturen durch ganz Italien, nachher auch durch Spanien, Frankreich, die Schweiz und andere europäische Länder.

§. 170.

In Venedig fingen Seidenzucht und Seidenmanufakturen im Jahr 1309, in Neapel erst 1456 an. Beide Städte blieben, nebst Roveredo, Genua und Florenz, stets berühmt darin. In Spanien wurde Valenzia in der Seidenmanufaktur ausgezeichnet; sie war im achtzehnten Jahrhundert, nächst Lyon in Frankreich, die größte Seidenmanufaktur-Stadt in Europa. In Frankreich scheint übrigens die Seidenzucht und Seidenweberei erst im fünfzehnten Jahrhundert hinverpflanzt worden zu seyn. Wahrscheinlich nahmen sie im Jahr 1470 ihren Anfang zuerst in Avignon; von da wurden sie auch nach Tours, Nimes, Lyon und anderen Städten Frankreichs hinverpflanzt. Aus den berühmtesten Seidenmanufakturen Griechenlands und Italiens hatte man Seidenarbeiter kommen lassen. In den größten Schwung kamen die französischen Seidenmanufakturen durch Colberts väterliche Fürsorge. So erhoben sie sich bald zu den ersten in der Welt.

Italiener scheinen die Seidenmanufakturen in der Schweiz, und zwar zuerst in Zürich, wo sie immer berühmt blieben, im dreizehnten Jahrhundert gegründet zu haben. Auch nach Deutschland wurden sie, und zwar im vierzehnten Jahrhundert, von Italienern hinverpflanzt. Nürnberg hatte vielleicht

die ersten. Sie kamen aber nicht recht in Fortgang. Erst im achtzehnten Jahrhundert nahm man sich ihrer, am meisten in Preußen, Würtemberg und Sachsen, mit Eifer an. Friedrich dem Großen hauptsächlich verdankten die Seidenmanufakturen Berlins, Potsdams, Köpenicks, Magdeburgs ꝛc. den Flor, zu welchem sie in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts gelangten. Gleichfalls berühmt wurden die Elberfelder und Crefelder. Auch in Sachsen ging es damit gut, namentlich in Chemnitz, Leipzig und Langensalza; in Würtemberg weniger. Im Ganzen aber gelang es in Deutschland mit der Seidenwürmerzucht (hauptsächlich des Klima's wegen) weniger, als mit der Seidenweberei, die sich meistens fremde rohe Seide verschaffen mußte. In Oesterreich wurde Wien durch seine Seidenmanufaktur berühmt, und ist es auch noch immer. Tyrol erhielt gleichfalls gute Seidenmanufakturen. In neuester Zeit bestrebt man sich besonders in Oesterreich, in Baiern und in Würtemberg, die Seidenzucht und Seidenmanufaktur recht in Gang zu bringen. Der Erfolg dieser erneuerten Bemühungen muß noch erwartet werden.

England, zuerst London, erhielt seine Seidenmanufakturen im fünfzehnten Jahrhundert. Später wurden die Seidenmanufakturen Sheffields vorzüglich berühmt. Am meisten hob sie Thomas Lombe durch die Seidenmühlen, deren Mechanismus er in Italien studirt hatte.

§. 171.

Taffete waren die ältesten Seidenzeuge, weil sie am leichtesten, nur wie Leinwand, zu weben waren. Später machte man dickere oder schwerere Seidengewebe. Man erfand nach und nach neue Arten derselben, wie Serge, allerlei geblümte Seidenzeuge, fassonnirte Seidenzeuge u.s.w. Atlas und Damast ist gleichfalls schon alt. Sammet machte man wenigstens schon im zwölften Jahrhundert in Italien. Durch mancherlei Veränderungen, die man im Weben mit ihnen vornahm, erlangten sie oft eine bewunderungswürdige Pracht und Schönheit. Manche in neuerer Zeit von Italienern, Franzosen und Preußen erfundene Gattungen seidener Zeuge haben ihren Namen von dem Orte oder Lande erhalten, wo man sie

erfand, z. B. Gros de Florence, Gros de Naples, Avignon, Gros de Tours, Prüssienne rc.

In älterer Zeit waren die Seidenzeuge hauptsächlich deßwegen so außerordentlich theuer, weil die Abwickelungsart der Fäden von den Cocons, die Zwirnungs- und Webungsart dieser Fäden rc. wegen der Unvollkommenheit der damaligen Mittel und Werkzeuge, so langwierig und mühsam war. Als man aber, vorzüglich in Italien und in Frankreich, bessere Mittel und Werkzeuge dazu erfunden hatte, da gingen alle Arbeiten leichter und doch zugleich besser von statten. Besonders wichtig war die Erfindung des Seidenhaspels und der Seidenzwirnmühle. Ersterer, zum Abwinden oder Abhaspeln der Seidenfäden von den Cocons, wie Fig. 2. Taf. XII., wurde im Jahr 1272 von dem Italiener Borghesano zu Bologna erfunden, später, vorzüglich im achtzehnten Jahrhundert, von den Franzosen Vaucanson, Brisot, Reuviere, Villard, Vaussenas, von dem Italiener Moretti, von dem Engländer Pullein u. A. noch bedeutend verbessert. Die Seidenzwirnmühle (das Seidenfilatorium) zum Zwirnen oder Zusammendrehen vieler Fäden roher Seide aufeinmal, soll gleichfalls zu Bologna, im Jahr 1282, erfunden seyn. Auch diese Maschine, Fig. 3. Taf. XIII., wurde in neuerer Zeit sehr vervollkommnet. In älterer Zeit tödtete man, vor dem Abhaspeln, das Insekt in den Cocons durch die Hitze des Backofens. Der Franzose Chaussier tödtete sie vor etwa 30 Jahren zuerst auf eine viel bequemere und bessere Weise durch nahe gelegtes in Terpentinöl getränktes Papier. In der Folge ist dies auch oft durch nahe gelegten Kampher, oder durch Wasserdämpfe geschehen. Beim Abhaspeln der Fäden von den Cocons hatte man immer heißes Wasser, in welches man die Cocons warf, zu Hülfe genommen, um das natürliche Gummi aufzulösen, wodurch die Fäden aneinander geklebt sind. Vor etlichen 40 Jahren machten die Italiener die Entdeckung, daß das Wasser nur lauwarm zu seyn braucht, und daß das Abhaspeln gleichsam ein kaltes seyn kann, wenn man Urin darunter thut. Die Seidenfabrikanten Zeno und Termanini verbesserten diese Methode in der Folge noch.

§. 172.

Besonders des nachmaligen Färbens wegen muß die rohe Seide durch Abkochen im Seifenwasser gereinigt werden, was die Alten schon thaten. Die Italiener nahmen, als die Seidenmanufakturen bei ihnen recht in Gang kamen, venetianische Seife dazu. Franzosen, Deutsche und Andere ahmten dies Verfahren nach. Vor 50 Jahren that der Franzose Chaussier den Vorschlag, das Absieden der rohen Seide in dem papinischen Topfe, oder in einem eben so verschlossenen Gefäße zu verrichten. Er machte auch glückliche Versuche damit; die so abgesottene Seide wurde viel schöner, zur Annahme der Farbe geschickter und behielt auch den Glanz länger. Das Schwefeln der Seide, um sie hübsch weiß zu machen, verstanden die Alten schon.

Seiden-Wickelmaschinen, zum Aufwickeln der Seide auf Spuhlen vor dem Zwirnen, wurden auch verschiedene erfunden. Die, welche man zu Tours in Frankreich erfand, ist besonders viel gebraucht worden. Eine andere wurde in der Schweiz und noch eine andere zu Derby in England erfunden. Letztere besonders soll vor der französischen bedeutende Vortheile besitzen. Die schweizerische wurde schon lange in den berliner Seidenmanufakturen angewendet.

§. 173.

Die Erfindung des gewöhnlichen Seidenweberstuhls zu den einfachen Seidenzeugen konnte nicht viele Schwierigkeiten haben; weil seine Haupttheile dieselben, wie bei dem Baumwollen- und Leinweberstuhle sind, so konnte man seinen Mechanismus von diesem entlehnen. Zu künstlicheren, prachtvolleren Geweben, z. B. zu fassonnirten, geblümten und brochirten Seidenzeugen, gehörte freilich ein künstlicherer, und oft ein sehr künstlicher Weberstuhl, wie unter andern der Damastweberstuhl ist. Auch das Weben auf solchen Stühlen ist schwerer und setzt von Seiten des Arbeiters viele Geschicklichkeit voraus. In neueren Zeiten sind in den Seidenmanufakturen auch eigne Musterausführer angestellt, welche Alles vorher berechnen und verzeichnen, was zur Darstellung dieses oder jenes Musters gehört. Der Weber mußte die Figurenkette, d. h. solche

mit den Kettenfäden verbundene Litzen, welche zu einer gewissen zu bildenden Figur gehörten, von besonderen Arbeitern, sogenannten Ziehjungen, zum Hindurchwerfen der Einschlagsfäden, ziehen lassen. Der Franzose Jacquard erfand im Jahr 1808 den nach ihm benannten äußerst sinnreichen Stuhl, dessen Mechanismus so eingerichtet ist, daß dadurch jene Ziehjungen entbehrlich werden. Er ist jetzt in allen guten Seidenfabriken eingeführt worden.

Neue, und zum Theil sehr künstliche Seidenweberstühle erfanden in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts der Engländer Sholl, der Franzose Favre, der Deutsche Triller u. A. Eine Hauptverbesserung der Seidenweberstühle betraf die Kämme oder Riedtblätter der Lade. Die Erfindung der Blätter mit metallenen Riedten oder Stiften schreibt man den Italienern zu, obgleich es wahrscheinlich ist, daß die Indianer, Chineser und Perser sich derselben schon bedient haben. Engländer erfanden vor mehreren Jahren Maschinen, nicht blos zur leichten und vollkommenen Bildung solcher Riedte, sondern auch zum Einsetzen derselben in ihren Rahmen. In der K. K. Weberkammfabrik zu Wien werden jetzt treffliche Kämme von dieser Art sehr wohlfeil verfertigt.

§. 174.

Zum Appretiren der verschiedenen Seidenzeuge gebrauchte man schon in alten Zeiten allerlei klebrigte (gummigte) Materien, um ihnen Steifigkeit und Glanz zu geben. In neueren Zeiten wurden damit verschiedene Veränderungen und Verbesserungen vorgenommen. Manche Arten von Kalandermaschinen (§. 147.) dienten in neueren Zeiten gleichfalls zum Ebnen und Glätten solcher Zeuge, während dieselbe Arbeit in früherer Zeit durch Mangen geschah.

Das sogenannte Moiriren oder Wässern des Taffets und anderer Seidenzeuge scheint eine Erfindung der Engländer aus dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts zu seyn. Das gummirte Zeug wird nämlich zwischen heißen Blechen stark gepreßt, so, daß dadurch gleichsam eine Art Wellen entstehen, die dem Auge wohlgefallen. Die Franzosen ahmten diese Kunst bald nach, verstanden sie aber lange nicht so gut, als die Eng-

länder. Sie verschrieben daher Arbeiter aus England, und erst diese brachten jene Kunst bei ihnen weiter. Der berühmte Mechaniker Vaucanson hatte um's Jahr 1768 ebenfalls eine sehr gute Vorrichtung zum Wässern der Seidenzeuge erfunden.

6. Die Strümpfe und Strumpfzeuge.

§. 175.

Die Fußbekleidung, welche wir Strümpfe nennen, macht man aus Baumwolle, Leinen, Wolle und Seide, nicht durch Weben, sondern durch Stricken, entweder mit der Hand, oder auf einem Stuhle. Aus einem sehr langen Faden wird, um glatte steife Stahldrähte, Strickstöcke, herum, der Faden wiederholt so geschlungen, daß Augen oder Maschen daraus entstehen, welche an einander zusammenhängend bleiben, wenn man sie auch an den Stöcken herunter schiebt. So bilden sie, ohne Knoten, in ihrer Vereinigung ein Ganzes, während die Augen bei dem Netzstricken oder Filetstricken mittelst Knötchen zusammenhängen. Jene Art des Strickens wurde bald nicht auf Strümpfe allein, sondern auch auf die Verfertigung von Hosen, Wämsern, Weiberröcken, Kinderkleidchen, Handschuhen ꝛc. angewendet.

Die Netzstrickerei ist älter als das Christenthum. Von Fisch- und Jagd-Netzen aus Garn geschieht schon in den alten hebräischen Schriften Erwähnung. Bestanden die Netze aus feinem, leinenen, baumwollenen oder seidenen Garn, so wurden sie auch zu Kleidungsstücken, zu Putz, zu Verzierungen und zu Verbrämungen angewendet. Die Prachtkleider der Alten bekamen nicht selten netzförmige Einfassungen, den Altären und Kirchenpulten gab man oft netzförmige Umhänge, manche Mäntel der Geistlichen im mittlern Zeitalter erhielten netzförmige Ueberzüge, und mit ähnlichen Netzen (Filet) bedeckten schon vor fünfthalbhundert Jahren die Frauenzimmer ihre Brust. Wenn bei den Netzen eine Masche reißt, so leiden die übrigen wegen der Knötchen nicht darunter. Reißt aber eine Masche der Strümpfe oder Strumpfzeuge, so gehen auch die benachbarten leicht auseinander und das Loch wird immer größer und

größer. Dafür ist das Strumpfzeug auch so elastisch, daß es an die Theile des Körpers, zu deren Bedeckung es bestimmt ist, genau anschließt. Wahrscheinlich gaben geflochtene Drahtgitter die erste Veranlassung zur Erfindung des Strumpfstrickens.

§. 176.

Das Strumpfstricken scheint in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts in Spanien erfunden zu seyn. Das Jahr der Erfindung und den Erfinder selbst können wir nicht angeben. Bekanntlich hatten die meisten alten Völker für Beine und Schenkel keine besondere Kleidung. Die ersten Beinkleider oder Hosen sah man bei nördlichen Völkern; sie bedeckten Hüfte, Schenkel und Beine zugleich damit. Erst vor wenigen Jahrhunderten fing man an, aus dem Beinkleide zwei Stücke zu machen, wovon das obere den Namen Hose oder Beinkleid behielt, das untere aber Strumpf (Truncus) genannt wurde. Die ersten Strümpfe waren von Tuch, und Schneider verfertigten sie. Als aber die gestrickten Strümpfe erfunden wurden, welche in Hinsicht des bequemern Sitzens große Vorzüge vor jenen besaßen, da verloren die Schneider diesen Zweig ihres Gewerbes fast ganz; Kinder, Frauenzimmer und alte oder schwächliche Personen legten sich nun auf das Strumpfstricken, das so wenige körperliche und geistige Anstrengung erforderte. Durch die Trennung des blos die Beine umschließenden Stücks von dem die Schenkel und Hüfte umschließenden, blieb nur letzteres eine Arbeit für die Schneider. In jetziger Zeit sind lange von Schneidern verfertigte Hosen Mode, und für die Beine sind die gestrickten Strümpfe geblieben.

Von Spanien aus kam das Strumpfstricken zuerst nach Schottland und dann nach England. König Heinrich der Achte von England soll in Großbritannien die ersten seidenen, ein Graf Pembroke die ersten wollenen Strümpfe getragen haben. Die seidenen Strümpfe wurden für den höchsten Grad von Pracht und Luxus gehalten. William Rider war um's Jahr 1564 der erste Strumpfstricker in England. Um dieselbe Zeit wurde diese Kunst auch schon in Deutschland von sogenannten Hosenstrickern ausgeübt. Obgleich es auch

jetzt noch an manchen Orten männliche Strumpfstricker gibt, die blos mit der Hand das Stricken verrichten, so ist doch ein solches Stricken der Strümpfe im Allgemeinen in die Hände des weiblichen Geschlechts gekommen. Als im Jahre 1579 die Königin Elisabeth von England nach Norwich kam, so wurde sie von vielen kleinen Mädchen empfangen, die sich in einer doppelten Reihe aufgestellt hatten; die Mädchen in der einen Reihe spannen wollenes Garn, und die in der andern strickten wollene Strümpfe. Bald benutzte man die Kunst zu stricken noch zu anderen Zwecken, z. B. zu Mützen, zu Handschuhen, zu Westen, zu Wämsern, zu Frauenröcken, zu Kinderkleidchen u. s. w. Auch fing man bald an, allerlei Figuren in die Strümpfe zu stricken. Man erfand in England das Doppelstricken, wo eine Person zwei Strümpfe zugleich stricken konnte, das gewöhnliche Patentstricken, das Schlangenpatentstricken, das gestreifte Patentstricken, das Patentstricken im Cirkel und noch manche andere neue Arten.

§. 177.

Im Jahr 1589, folglich nur wenige Jahre nach der Einführung der Strumpfstrickerei in England, erfand der Magister William Lee zu Cambridge den Strumpfstrickerstuhl, gewöhnlich Strumpfwirkerstuhl genannt, nämlich eine Maschine, womit ein Arbeiter, ohne Mühe und ohne persönliche Geschicklichkeit, fast in einem Augenblicke einige hundert Maschen auf einmal stricken kann. Dieser, fast ganz aus Eisen verfertigte, aus mehr als drittehalbtausend Theilen bestehende Stuhl ist eine der allerkünstlichsten Maschinen, welche es in der Welt gibt. Sie gereicht dem Witze und Verstande ihres Erfinders zur allergrößten Ehre. Durch einen Fußtritt kommen einige hundert Nadeln, um die sich der Faden schlängelt, fast in einem Augenblicke in die gehörige Thätigkeit. Die Veranlassung zu dieser Erfindung soll dem Herrn Magister, der ein Theologe, aber von Natur ein großes mechanisches Genie war, seine Braut gegeben haben, deren fleißiges Handstricken den zärtlichen Liebhaber am fleißigen Kosen hinderte. Da die Arbeit auf dem Stuhle so leicht und so gut ging, so befaßte er sich nicht weiter mit der Theologie, sondern nahm Gehülfen an

und wurde ein Strumpfwirker. Er hatte aber gleich im Anfange von den Handstrickern viele Verfolgungen zu erdulden, und die Regierung unterstützte ihn nicht. Deswegen ging er, von Heinrich IV. eingeladen, mit seinen Stühlen und mit neun Gesellen nach Frankreich. Er ließ sich in Rouen nieder.

Die Arbeit unseres Lee wurde in Frankreich mit Beifall aufgenommen; aber bei den Unruhen nach der Ermordung des Königs ging seine Fabrik zu Grunde, und er starb zu Paris im Elende. Zwei von seinen Gesellen blieben in Frankreich, und sieben kehrten nach England zurück. Die letzteren gründeten in ihrem Vaterlande die in der Folge so berühmt gewordenen englischen Strumpfmanufakturen, welche in Notingham ihren Hauptsitz bekamen und größtentheils seidene und baumwollene Strümpfe lieferten, während in Leicester vorzüglich wollene verfertigt wurden.

§. 178.

Durch Ueberredung und eine große Belohnung glückte es im Jahr 1614 dem venetianischen Gesandten am englischen Hofe, Antonio Correr, einen englischen Strumpfstricker Mead mit einem Stuhle nach Venedig zu schaffen und so die Stuhlstrickerei daselbst anzufangen. Aber mit dieser Strickerei glückte es nicht, und Mead kehrte nach England zurück. Ein anderer Engländer, Jones, ging mit Gehülfen nach Amsterdam; aber auch mit seiner Strickerei wollte es daselbst keinen ordentlichen Fortgang nehmen. So dauerte es wirklich längere Zeit, ehe die Stuhlstrickerei in anderen Ländern recht in Schwung kam. In Frankreich errichtete Hindret um's Jahr 1656 die erste Strumpfmanufaktur; in Deutschland, und zwar zuerst in Hessen, führten vertriebene reformirte Franzosen die Stuhlstrickerei ein.

Der Stuhl, wie Lee ihn erfand, ist im Wesentlichen noch derselbe geblieben. Nur in einigen Theilen ist er von verschiedenen Männern, z. B. von den Franzosen Moisson, Jacquet und Aubert, von dem Schweizer Jeaudeau, von den Deutschen Uhlich, Hildebrand, Lindner und Reichel verändert worden, vornehmlich in Bezug auf eigne Arten von Strumpfarbeiten. Besondere Strickmaschinen, z. B. die sogenannte Kan=

tenmaschine zu Spitzengrund, die Links- und Rechtsmaschine, die Riegelmaschine zu über's Kreuz laufenden Maschen, die Strumpfmousselin- und Strumpfmanchester-Maschine, die Blechmaschinen zu Fassonnirungen u. dgl., erfanden Dümont, Sommer, Uhl, Reichel, Hildebrand u. A.

7. Die Hüte und andere Kopfbedeckungen.

§. 179.

Filzhüte trugen schon die alten Lacedämonier, Thessalier und Aethiopier. Diese Hüte waren, zum Schutz gegen Sonne und Regen, mit breiten Rändern versehen. Auch die Römer trugen Filzhüte; die römischen Sklaven aber durften sich nicht mit solchen Hüten bedecken. In Deutschland, Frankreich und manchen anderen europäischen Ländern kamen die Filzhüte später auf; man bediente sich da noch lange Zeit der Mützen und Kappen aus Zeugen zur Kopfbedeckung. Die ersten Filzhüte waren rund, mit spitzigem Kopfe und herunterhängendem Rande. So blieben sie lange Zeit. Im Kriege war dieser Rand unbequem, z. B. beim Gewehrtragen, Granatenwerfen ꝛc. Deswegen schlug man den Rand auf, erst zweimal in der Folge dreimal. Man hatte also nun dreierlei Hauptformen von Hüten: runde, zweimal aufgeschlagene und dreieckigte. Mit jeder dieser Formen sind bis auf unsere Zeit, der Veränderlichkeit der Mode wegen, mancherlei Aenderungen vorgenommen worden.

Ehedem wurden fast alle Hüte unter dem Kinne mit Bändern zugebunden; sie hatten die Farbe der Haare oder Wolle beibehalten, woraus sie fabricirt waren. In der Folge erhielten die Hüte oft die Farbe des Kleides, welches gewisse Personen ausschließlich zu tragen pflegten. So machte man z. B. für Jäger grüne, für Müller bläulichte Hüte. Erst vom Anfange des sechszehnten Jahrhunderts an wurden die schwarzen Hüte beliebt.

§. 180.

Schon im Jahre 1360 hatte Nürnberg Hutmacher. Man nannte sie aber damals Filzkappenmacher, und zünftig wa-

ren sie noch nicht. Letzteres wurden sie in Deutschland erst in der zweiten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts. In den älteren Zeiten wurden alle Filzhüte und Filzmützen von Schaafwolle gemacht. Erst in späterer Zeit nahm man auch Hasenhaare, Kaninchenhaare und Biberhaare dazu. König Karl der Siebente von Frankreich trug im Jahr 1449 bei seinem Einzuge in Rouen einen biberhaarenen Filzhut, der damals noch für eine große Seltenheit galt. Anfangs wurde es den Hutmachern verboten, andere Haare unter die Biberhaare zu mischen; bald nachher geschah dieß aber doch, weil die Biberhaare so theuer waren. Zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts gehörten ganze Kastorhüte noch unter die Seltenheiten. In England wurden die Kastorhüte unter Karl I. bekannt. Schöne und feine Hüte verfertigte man in späterer Zeit auch aus Vigogne-Wolle, von dem peruanischen Thiere Camelus pacos; und vor fünfzig Jahren fing man in England und Deutschland an, Hüte aus Maulwurfshaaren zu fabriciren, sowie zehn Jahre später von den Haaren der angorischen Kaninchen. Jene Haare konnten aber nicht in der gehörigen Menge herbeigeschaft werden, auch fehlte ihnen eben so, wie den Hüten aus den Haaren der angorischen Kaninchen, die gehörige Festigkeit.

Zum Filzen mußten die zu Hüten bestimmten gerade gestalteten Haare durch Beitzen gekrümmt werden, weil sie sich sonst nicht fest in einander verschlingen konnten. Schon Plinius redet hiervon. Lange Zeit nahm man blos das Scheidewasser (die Salpetersäure) dazu. Erst im siebenzehnten Jahrhundert erfanden die Engländer eine wirksamere Beitze, nämlich eine Auflösung des Queckſilbers in Scheidewasser. Diese Beitze brachte der Franzose Mathieu im Jahre 1730 als ein Geheimniß nach Frankreich. Man nannte sie damals Secret, und daraus entstand das Wort Secretage für die Arbeit des Beitzens selbst. Fast jeder Hutmacher setzt die Beitze nach einem eigenen Verhältnisse zusammen.

§. 181.

Das Fachen ist diejenige Arbeit der Hutmacher, wodurch die gebeitzten Haare, oder auch die Wolle (welche wegen ihrer

natürlichen Kräuselung nicht gebeitzt zu werden braucht), zu einem sehr lockern Haufen durcheinander geworfen werden. Es geschieht dieß mit dem Fachbogen, eine alte Erfindung, welche in China und in der Levante längst gebraucht wurde, um Baumwolle, statt des Krempelns, aufzulockern; die Hutmacher aber gebrauchten diesen Bogen zum Fachen der zu Hüten bestimmten Haare erst seit dem fünfzehnten Jahrhundert. Der von der Decke des Arbeitszimmers über dem Fachtische herabhängende Fachbogen hat mit einem Violinbogen Aehnlichkeit. Er besteht aus einem langen Fischbeinstreifen, an welchem eine Darmsaite straff herausgezogen ist. Letztere wird mit einem Haken in den auf dem Tisch liegenden Haufen Haare heruntergezogen; wenn sie dann losgelassen wird, so schnellt sie die Haare über dem Tische empor. So fallen die Haare zurück und ganz locker nach allen möglichen Richtungen auf einander. Diese Operation wird öfters wiederholt. Engländer, Franzosen und Deutsche haben den Fachbogen in neuerer Zeit vervollkommnet.

Das Filzen oder das Zusammendrücken und Ineinanderschlingen der in Leinwand geschlagenen angefeuchteten Haare erfordert ein starkes Drücken, Stoßen und Schlagen, mit Beihülfe von Hefe; und dasselbe ist auch bei dem Formen des Filzes zu der bestimmten Gestalt nöthig. Hierbei wurden nach und nach gleichfalls manche Vortheile ausgesonnen. Das Eindunsten des zum Steifen der Hüte angewandten Leims, damit dieser in den Filz dringe und nicht auf der Oberfläche desselben liegen bleibe, geschieht auf einer durch ein starkes Kohlenfeuer erhitzten Kupfertafel. Weil der Kohlendampf den Arbeitern schädlich, und der Hut nicht selten der Gefahr zu verbrennen ausgesetzt war, so that der Hutmacher Bock vor etlichen 30 Jahren den Vorschlag, statt der Tafel einen kupfernen Kessel mit siebförmig durchlöchertem Deckel zu nehmen und über diesem Deckel die Hüte einzudunsten, wenn das Wasser siedet.

Das Walken mittelst Hefen, welches unsere deutschen Hutmacher schon lange gekannt und ausgeübt hatten, pries vor etlichen 30 Jahren der Franzose Chaussier als eine neue Erfindung an, die er gemacht haben wollte. Derselbe schlug bald nachher, statt der Hefe, die Schwefelsäure vor.

§. 182.

Ueberhaupt sind in neuerer und neuester Zeit manche Vortheile für die Hutfabrikation erfunden worden. So ist das sogenannte Vergolden der Hüte, d. h. das Ueberziehen eines gröbern Filzes mit einer dünnen Lage Biberhaare oder anderer feinen Haare eine Erfindung der neueren Zeiten. Die Londoner Hutmacher Wagner und Ovey (wovon ersterer ein Deutscher ist) haben besonders viel zur Vervollkommnung des Hutmachens beigetragen. Manche Vortheile des Färbens der Hüte rühren von Engländern und Franzosen her. Hierher kann man die Verschönerung der schwarzen Farbe mittelst des Grünspans rechnen. Die rothen Cardinalshüte, sowie die rothen Filzmützen zu den Turbanen der Türken konnten von jeher keine Europäer besser machen, als die Engländer; erst später sind ihnen die Franzosen hierin nahe gekommen.

Seit etlichen 20 Jahren kamen zuerst sogenannte wasserdichte Hüte zum Vorschein, welche Nässe vertragen können, ohne zu verderben oder ihre Form zu verändern. Die Engländer Ferguson, Ashton, Pritchard und Franks, die Deutschen Girzik, Werner, Pöschel u. A. erfanden solche Hüte seit dem Jahre 1815.

§. 183.

Aus Zupfseide, aus den Abfällen von den Seidenweber-Stühlen, sind schon vor 40 Jahren, und früher, Seidenhüte verfertigt worden. Damals geriethen sie aber nicht. Erst seit wenigen Jahren versteht man bessere Seidenhüte zu fabriciren, welche dauerhaft, schön glänzend, wohlfeil und daher außerordentlich stark in Aufnahme gekommen sind. Eigentliche Filzhüte kann man aus Seide nicht machen, weil diese sich nicht filzen läßt. Daher sind die Seidenhüte entweder gewöhnliche (grobe), aber dünne Filzhüte mit einem flaumartigen Ueberzuge aus Seide, oder von Seidenzeug, oder von Baumwollenzeug, oder auch wohl von Pappe mit einem solchen Ueberzuge, oder von schwarzem Seidenplüsch u. dgl. Die Franzosen Dunnage, Loustrau und Monceau, die Engländer Wilcox, Marschall und Mayhew, die Deutschen Werner, Kißling, Monake u. A. erfanden, jeder für sich, verschiedene Arten von Seidenhüten.

In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts wurden in Deutschland und Frankreich fast zu gleicher Zeit Hüte aus vegetabilischen Stoffen, z. B. aus Pappelwolle, Distelwolle, Wollgraswolle, der Wolle der syrischen Seidenflanze 2c. verfertigt. Bark in Hannover legte vor 40 Jahen eine eigne Mannfaktur an, worin blos solche Hüte, namentlich aus Wollgraswolle, verfertigt wurden. So schön von Ansehen und so wohlfeil diese Hüte auch waren, so fand man doch bald, daß es ihnen an der gehörigen Dauerhaftigkeit fehlte; deßwegen ging jene Manufaktur bald wieder ein.

§. 184.

Filzhüte und Seidenhüte, eben so wie seit etwa 30 Jahren Filzkappen, Seidenkappen, Tuchkappen und Lederkappen, werden in der Regel nur von Männern getragen, während das weibliche Geschlecht hauptsächlich Strohhüte, Basthüte, Taffethüte, Sammethüte, Papierhüte und andere leichte Hüte zur Kopfbedeckung anwendet. Doch machen in heißen Ländern und in heißer Jahreszeit oft auch Männer Gebrauch von solchen Hüten. Die Italiener waren die ersten Europäer, welche Strohhüte verfertigten; und auch jetzt noch sind sie, besonders die Florentiner, am berühmtesten in der Fabrikation der Strohhüte und anderer Strohwaaren. Die Kunst, Strohhüte zu machen, pflanzte sich von Italien nach der Schweiz und nach Tyrol, später auch nach Sachsen und Brandenburg, vornehmlich nach der Gegend von Dresden und Berlin, sowie nach Wien und anderen österreich'schen Gegenden hin. Man erfand auch bald allerlei Vortheile und Justrumente für die Strohwaarenfabrikation, z. B. Instrumente zum leichten und genauen Spalten des Strohes, neue Flechtmethoden, besonders für allerlei Verzierungen, Preß- und Glättwerkzeuge für die Strohwaare, neue Methoden des Srohbleichens, Strohblumen, und Strohfederbüsche, (auch Tafelaufsätze und Blumenkörbe aus Stroh) u. s. w.

Basthüte, aus dem Bast der Linden-, Pappel- und Weidenbäume, sowie Holzhüte, aus dünnen Holzstreifen, vornehmlich von Espenholz, sind erst später, namentlich aus der Schweiz und Tyrol zum Vorschein gekommen. Zur Darstellung der dün-

nen Holzstreifen sind eigne Hobelmaschinen erfunden worden. Papierhüte aus aufgeleimtem, gepreßtem Papier kamen vor mehreren Jahren aus Frankreich zum Vorschein und wurden auch in Deutschland nachgemacht. Sie waren aber nur wenige Jahre beliebt. Fischbeinhüte aus gespaltenem Fischbein kamen vor mehreren Jahren zuerst in England, Rohrhüte aus gespaltenem Rohr zuerst in der Schweiz und in Oesterreich, Korkhüte, aus Korkplatten schuppenartig zusammengesetzt, in Berlin zum Vorschein. Aber die letzteren Arten von Hüten sind bald wieder aus der Reihe der Moden verdrängt worden.

§. 185.

Kopfbedeckungen von fremden Menschenhaaren trugen schon vornehme Griechen und Römer; und oft waren diese Bedeckungen mit Goldstaub bepudert. Die eigentlichen Perücken aber wurden von den Franzosen erfunden. Lederne Deckelhauben waren durch Franz I., der eine solche, wegen einer Kopfwunde und deßhalb abgeschnittenem Haar, tragen mußte, Mode geworden; unter Ludwig XIII. aber heftete man, des bessern Ansehens wegen, falsche Haare an eine solche Haube so, daß es schien, als wären sie auf dem Kopfe gewachsen. Später webte man Haare zu einer Art Netz oder Fransen, die man reihenweise auf die glatte lederne Haube nähete. Als man aber, wieder später, eine Art dreidrähtiger auf Bänder genähte Haartressen über hölzernen Köpfen (Kopfformen) zusammennähte, da hatte man erst eine wirkliche Perücke nach unserm Begriffe. Der Abbé la Rivière trug eine solche Perücke zuerst. Man machte sie immer dicker und schwerer. Oft wog eine Perücke mehrere Pfunde, und nicht selten hing sie bis auf die Hüften herunter und versteckte dadurch Menschen mit magern Gesichtern fast ganz. Schwanzperücken, Zopfperücken, Beutelperücken und allerlei wunderliche Arten von Perücken kamen zum Vorschein. Als der Franzose Ervais die Kunst erfunden hatte, die Haare zu crepiren oder kraus zu kämmen, da brauchte man nicht so viele Haare mehr dazu. Seit 40 Jahren hat der Gebrauch der Perücken bei denjenigen Menschen aufgehört, welche auf dem Kopfe gute Haare haben; und im Allgemeinen werden jetzt nur

noch im Nothfalle, wo es dem Kopfe an Haaren fehlt, Perücken, aber solche Perücken getragen, welche wie ächte auf dem Kopfe selbst gewachsene Haare aussehen. Künstliche Locken wurden besonders seit 25 Jahren für Frauenzimmer verfertigt.

8. Fuss-, Hand- und andere Bekleidung von Leder und sonstigen Stoffen.

§. 186.

Die Fußbekleidung von Leder, Schuhe und Stiefeln, kann nicht leicht ein Mensch entbehren; der Mangel daran wird mit Recht für ein eben so großes Elend gehalten, und ist unter manchen Umständen ein noch größeres, als der Mangel eines Hemdes. Wie schwer würde es den Menschen werden, wenn sie auf Hölzern gehen wollten, die sie unter die Füße bänden! und nicht viel leichter ist der Gang auf Holzschuhen, wie sie bei unkultivirten, namentlich nordischen Völkern, noch jetzt gebräuchlich sind. Wie bequem und zweckmäßig sind dagegen die aus Leder zusammengenähten Schuhe und Stiefeln!

Das Leder, nicht blos zu Schuhen und Stiefeln, sondern auch zu Handschuhen, Beinkleidern, Beuteln, Riemen, Kutschen- und Pferde-Geschirren und noch zu vielen anderen Dingen höchst nützlich gebraucht, wird aus Thierhäuten und Fellen durch Gerben zubereitet. Gerben heißt, die Häute (die Bedeckung der größeren Thiere) und die Felle (die Bedeckung der kleineren Thiere) von Haaren, von Fett-, Fleisch- und Schleim-Theilen befreien, ihre Fasern und Poren in den Zustand versetzen, daß sie selbst sich zu dem bestimmten Zwecke leicht verarbeiten und in jede Form bringen lassen, Wasser nicht leicht durch sie hindurchdringen kann, daß sie nach dem Durchnässen und Trocknen nicht hart, steif und brüchig werden, und daß sie nicht faulen können. Die alten Morgenländer verstanden schon diese Kunst. Nicht blos gemeine Leder machten sie, sondern selbst feine, oft schön gefärbte, wie unsere Saffiane, Corduane ꝛc. So waren die persischen und babylonischen Leder seit undenklichen Zeiten berühmt. Schon vor vielen

Jahrhunderten kamen solche Leder aus Asien nach Europa, zuerst nach der Türkei, nach Rußland und nach Ungarn; von da später nach Deutschland, Holland, England, Frankreich, Spanien ꝛc. Aber auch in diesen Ländern lernte man nachher die Lederfabrikation. Türken, Russen und Ungarn waren schon in den ersten christlichen Jahrhunderten am meisten berühmt darin; Engländer, Niederländer und Spanier suchten ihnen hierin in der Folge im Range gleich zu kommen.

Die älteste Art der Gerberei war die Roth- oder Loh-Gerberei, oder diejenige, wo man sich zur Zubereitung oder Veredlung der Häute und Felle, außer den hölzernen und eisernen schabenden und streichenden Werkzeugen, des Kalkwassers und der zusammenziehenden Extracte (der Lohen) aus Eichenrinde, und anderen Baumrinden oder sonstigen vegetabilischen Stoffen bedient. Sie heißt deswegen Rothgerberei, weil die zu Lohe angewandten Gerbesubstanzen immer auch mehr oder weniger Färbestoff enthalten, die das Leder durch und durch mehr oder weniger röthlich färben. Noch immer ist die Lohgerberei, welche namentlich dem Schuhmacher und Sattler das Leder liefert, die wichtigste unter allen. Daß der Beherrscher der Chineser, Schingfang, der Erfinder der Lohgerberei gewesen sey, ist wohl nur eine Fabel. Plinius nennt einen Tychius als Erfinder derselben. Aber auch dieß ist ungewiß. Ueberhaupt nannte man damals gern denjenigen als Erfinder einer Sache, der diese zuerst in einem Lande einführte. Verschiedene Ausdrücke der Gerber aus älteren Zeiten sind noch bis jetzt geblieben, z. B. die Benennung Decher, welche nicht blos in deutscher, sondern auch in englischer, schwedischer und dänischer Sprache zehn Stück Leder bedeutet. Wenigstens schon im dritten christlichen Jahrhundert pflegte man Häute und Leder nach Decuriis zu zählen.

§. 187.

Die Schab- oder Pähleisen der Gerber, d. h. die Werkzeuge zum Reinigen der Fleischseite und zum Enthaaren der Haarseite der Häute und Felle waren leicht zu erfinden; eben so auch, um die Haare leicht ausrupfen oder hinwegstreichen zu können, die Methode des Einsalzens auf der Fleischseite und

das Aufeinanderpacken, damit sie in's Schwitzen geriethen. Aber mehr Nachdenken setzte die Erfindung voraus, die Fett- und Schleim-Theile aus den enthaarten Häuten und Fellen hinwegzuschaffen, eine Operation, welche man Schwellen oder Treiben nennt, und das eigentliche Gerben oder Gahrmachen, wodurch die Fasern sich enger zusammenziehen, die Häute und Felle sich verdichten und ein im Wasser unauflöslicher elastischer Hornleim sich bildet, der das Hindurchdringen des Wassers verhütet.

Die älteste Schwellungsart ist die in Kalkwasser, worin man die Häute und Felle, je nach ihrer Dicke, längere oder kürzere Zeit liegen ließ. Da man aber diese Methode bei dickeren Häuten nachtheilig fand, so suchte man in neuerer Zeit andere Brühen dazu anzuwenden, vornehmlich einen schon zum Gerben gebrauchten Lohextract, den man mit Sauerteig, oder Gerstenmehl, oder Roggenmehl, oder Hühner- und Tauben-Mist u. dgl. verstärkte. Was die Materialien zum eigentlichen Gerben betrifft, so sind Eichenrinde, Birkenrinde, Fichtenrinde und Galläpfel die ältesten und noch immer, besonders die Eichenrinde, die beliebtesten darunter. Lange Zeit hindurch wurde die Rinde, ehe sie mit den Häuten oder Fellen in die Lohgruben kam, welche man dann mit Wasser anfüllte, mit Beilen zerhackt; und erst in den neueren Jahrhunderten legte man dazu eigene Loh- oder Gerber-Mühlen an. Diese bestanden und bestehen größtentheils noch aus Stampfwerken, wie Fig. 4. Taf. XIII., deren von Däumlingen einer um ihre Axe laufenden Welle in Thätigkeit gesetzte Stampfer unten scharf (beilartig) beschlagen sind. Seit ungefähr 40 Jahren kamen, zuerst in England, auch verschiedene Arten von eisernen Lohmahlmühlen zum Vorschein, entweder aus ein Paar nebeneinander liegenden scharf kannelirten eisernen Walzen, wie Fig. 6. Taf. V., oder, wie unsere Kaffeemühlen, aus geschärften Kegeln bestehend. Walzen oder Kegel nehmen die getrocknete Rinde zwischen sich und zermalmen sie.

In neuerer Zeit, vornehmlich im achtzehnten Jahrhundert, wurden eine Menge anderer Gerbepflanzen und sonstiger Gerbesubstanzen zum Rothgerben geschickt gefunden, z. B. die Eicheln,

der Sumach, die Sand- und Söhlweide, die Tamarisken, die Bärentraube, die Tormentilwurzel, der myrthenförmige Gerberstrauch, die arabische Mimose oder Bablah, der Mispelbaum und die unreifen Mispeln, der Preußelbeerenstrauch, die Rinde und die unreifen Früchte der Schlehe, die Pfriemen, das Cardobenediktenkraut, die Tabakstängel, die brenzlichte Holzsäure ꝛc. Am allerreichhaltigsten an Gerbestoff wurde erst seit wenigen Jahren der Catechou (ein in Ostindien aus mehreren Gerbepflanzen bereiteter sehr concentrirter getrockneter Extract) gefunden. Der Vorschlag des Engländers Ashton, mit verschiedenen Salzen zu gerben, erhielt keinen Beifall.

§. 188.

Weil die Häute und Felle, besonders die ersteren, sehr lange in den Lohgruben liegen müssen, ehe sie gehörig lohgahr geworden sind, dicke zu Pfund- oder Sohlen-Leder bestimmte Häute über ein Jahr, ja nicht selten zwei bis drei Jahre, so dachte man schon lange auf neue Erfindungen, die Zeit des Gerbens, unbeschadet der Güte der Waare, abzukürzen; denn nur sehr reichen Gerbern konnte jenes lange Liegen in den Gruben gleichgültig seyn. Wirklich kamen auch solche Erfindungen, welche man den großen Fortschritten der Chemie seit den letzten fünfzig Jahren verdankte, zum Vorschein. Die erste Schnellgerberei erfand vor 40 Jahren der Irländer Macbride; der Franzose Seguin vervollkommnete dieselbe kurz nachher bedeutend. Bei dieser Schnellgerberei, wodurch die dicksten Häute, vom ersten Akte des Reinigens an gerechnet, in 4 bis 6 Wochen, dünnere in 2 bis 3 Wochen, Felle in 8 bis 14 Tagen ganz fertig gegerbt werden können, kam es auf das Schwellen derselben in sehr stark verdünnter Schwefelsäure (1 Theil Schwefelsäure auf 500 bis 1000 Theile Wasser) und beim Gahrmachen in den Gruben auf vorher zubereitete Lohextracte von verschiedenen Graden der Stärke an, womit die Häute und Felle durch Ausspannen in den Gruben, von einer Grube zur andern in Berührung gebracht wurden. Diese Schnellgerberei fand unter den Gerbern viele Widersacher; nur wenige machten Anwendung von ihr, weil viele behaupteten, das Leder erlange

dadurch nicht die Güte, wie beim gewöhnlichen Gerben. Mehr Beifall erhielt die erst seit wenigen Jahren erfundene Gerbe-Methode des Luther in Nordamerika, nachdem vorher schon das Erwärmen der Lohbrühen als eine wesentliche Verbesserung und Beschleunigung des Gerbens sich bewährt hatte. Luther bestreicht nämlich die ausgespannten Häute auf der Fleischseite mit brenzlichter Holzsäure und heitzt die Lohgruben mit heißen Wasserdämpfen, welche durch eiserne Röhren streichen, die in den Gruben sich befinden.

Daß die Gerber schon in älteren Zeiten die meisten derjenigen Werkzeuge hatten, womit sie das Leder geschmeidiger machten, ihm ein hübscheres Ansehen gaben ꝛc., z. B. Falgeisen, Krispelholz, Krispeleisen, Blankstoßkugel, Pantoffelholz, Stolle, Schlichtmond ꝛc. kann man leicht denken. Doch wurde in neuerer Zeit noch manches hinzugefügt und manches verbessert. Engländer erfanden allerlei Vortheile in der Fabrikation des Leders; besonders gut, sehr geschmeidig und elastisch lernten sie das Kalbleder bereiten. Das Southwarker und Bristoler Kalbleder wurde in dieser Hinsicht sehr berühmt. Doch ist manches Leder von dieser Art nicht lange in der Mode geblieben, z. B. dasjenige nicht, welches durch Walken so elastisch gemacht worden war, daß Stiefel davon sich wie ein Strumpf an die Beine anschloß, sowie auch die elastischen Stiefelschäfte ohne Naht nicht, welche aus der unaufgeschnitten von Pferdefüßen abgezogenen Haut gegerbt wurden. Auch die Lackirung auf Leder ist eine englische Erfindung aus dem vorigen Jahrhundert; Deutsche ahmten sie später mit dem glücklichsten Erfolge nach. Der Engländer Bellamy erfand vor etlichen 40 Jahren die Kunst, das Leder durch einen eigenen Firniß gegen alle Feuchtigkeiten undurchdringlich zu machen. Einen solchen Firniß stellten hernach Hildebrand in Moskau, Edward in London, Brecht in Stuttgart und Andere noch einfacher und wirksamer dar. Eine Auflösung des Federharzes (Caoutchouc) in Terpentinöl oder Steinkohlenöl ist dazu in neuester Zeit am besten gefunden worden.

§. 189.

Unter den feinen Ledersorten, die einen ausländischen Ur-

sprung haben, waren von jeher Corduan, Saffian, Chagrin und Juften vorzüglich berühmt. Der Corduan, ein weiches, kleinnarbigtes, schwarzes, rothes, grünes und anders gefärbtes Leder wurde schon von den alten Morgenländern verfertigt. Seinen Namen hat dieses Leder von der spanischen Stadt Cordova, wo es in Europa wahrscheinlich am ersten und lange nachher noch am meisten verfertigt wurde. Vorzüglich berühmt wurde es im eilften Jahrhundert. Schuhe von Corduan trugen damals die vornehmsten Personen, und der französische Name Cordonnier für die Schuster scheint davon herzurühren. Am schönsten macht man ihn jetzt in Constantinopel, Smyrna und Aleppo. Unter den deutschen Corduanen ist besonders der Bremen'sche bekannt geworden.

Aus der allmähligen Verbesserung des Corduans ging der Saffian, auch türkisches oder marokkanisches Leder genannt, ein noch schöneres Leder als der Corduan, hervor. Dies schön gefärbte glänzende Leder wurde von jeher in Marokko, in der Levante, in der asiatischen und europäischen Türkei, in der krimmischen Tartarei, in Aleppo, Smyrna und auf der Insel Cypern am trefflichsten verfertigt; sehr gut aber auch in Rußland, Polen, Ungarn, Spanien, und in neuerer Zeit auch besonders schön in England, Frankreich, Holland, in der Schweiz und in Deutschland (z. B. zu Offenbach am Main und zu Calw im Würtembergischen). Der Chagrin oder Schagrain, türkisch Sagri, persisch Sagre, hauptsächlich durch Härte, Stärke und dadurch ausgezeichnet, daß es auf der Narbenseite gleichsam wie mit kleinen kugelartigen Körnchen übersäet erscheint, ist gleichfalls morgenländischen Ursprungs. Am besten fabricirt man den Chagrin jetzt in Persien, in Constantinopel, Algier und Tripoli. Die Hervorbringung der kleinen kugelrunden Körnchen auf der Narbenseite war lange Zeit ein Geheimniß. Erst aus den Berichten des berühmten Reisenden Pallas wissen wir seit etlichen 50 Jahren, daß man sie durch Eintreten der harten Saamenkörner der wilden Melde (Chenopodium album) in die auf dem Fußboden ausgespannte Haut erzeugt, nachdem man diese wieder herausgeklopft, auf der Grübchenseite beschabt und ein Paar Tage lang in Wasser gelegt hatte. Ver-

schieden von diesem Chagrin ist der zu allerlei Ueberzügen, zum Holzpoliren ꝛc. gebrauchte, aus den Häuten der Hayfische bereitete sogenannte Fischhaut-Chagrin.

Die Juften oder Juchten, ein starkes geschmeidiges, meist nur rothes oder schwarzes Leder von eigenthümlichem durchdringendem Geruch, ist unstreitig von den alten Bulgaren erfunden worden. Erst in neueren Zeiten haben wir die Bereitungsart dieses Leders kennen gelernt; unter andern haben wir da erst erfahren, daß jener Geruch von Birkenöle herrührt, womit das Leder eingerieben wird, der Name Juften aber von dem bulgarischen Worte Jufti, ein Paar, weil die Bulgaren die Häute, wenn sie dieselben färben wollen, paarweise, die Narbenseite inwendig, sackartig zusammennähen, dann die Farbebrühe hineingießen und sie damit hin und her rollen. Die besten Juften werden noch immer in verschiedenen russischen Provinzen und im Litthauen'schen gemacht.

§. 190.

In der Weißgerberei, welche vor dem zwölften Jahrhundert in Ungarn erfunden zu seyn scheint, wird durch Gerben mit Alaun (statt der Lohe) ein weißes geschmeidiges Leder erzeugt, welches hauptsächlich der Handschuhmacher, der Beutler (Säckler) und der Riemer verarbeitet. Die Ungarn mögen auch, nicht viel später, als die Weißgerberei, die Sämischgerberei oder diejenige Gerberei erfunden haben, welche das Leder weder mit Lohe, noch mit Alaun, sondern blos durch Walken und sonstige gewaltsame Behandlung erst mit Kleie und dann mit thierischem Fette (Thran) gerbt. Damit das Fett besser durch und durch dringen könne, so wird die Narbenseite mit schneidenden Instrumenten abgestoßen. Deswegen ist das sämischgahre Leder auf beiden Seiten rauh oder sammetartig. Man macht aus diesem Leder, besonders in neueren Zeiten, die ledernen Handschuhe. Auch die ledernen Beinkleider werden daraus, hauptsächlich aus sämischgahrem Hirschleder, verfertigt. Unter dem weißgahren Leder waren schon vor Alters vorzüglich die ungarischen Leder berühmt, welche man schon vor 300 Jahren in Frankreich nachmachte, und unter dem sämischgahren Leder das feine, weiche, glänzende erlanger

Leder, französische und dänische Leder (aus Lämmer- und Ziegenfellen), woraus man, vermöge eines eigenen Firnisses, die sogenannten glasirten Handschuhe fabricirt.

Dasjenige zum Schreiben und Zeichnen, aber auch zu Pauken und Trommeln, und ehedem zu Büchereinbänden und noch zu einigen andern Zwecken bestimmte steife und glatte Leder, welches Pergament heißt, war nicht, wie man gewöhnlich glaubt, zu Pergamus in Kleinasien erfunden, sondern nur daselbst verbessert worden. Der Verbrauch desselben hat sich seit hundert Jahren sehr vermindert.

§. 191.

Vor dem vierzehnten Jahrhundert war das Handwerk der Schuhmacher im unvollkommenen Zustande. Erst von jenem Jahrhundert an kam es mehr empor, und nach und nach verloren da auch die Schuhe und Stiefeln ihre Plumpheit und Schwerfälligkeit. Doch erlangten sie erst im achtzehnten Jahrhundert die Eigenschaft, zierlich, überhaupt hüsch aussehend und dauerhaft zugleich zu seyn. In neuerer Zeit wurde besonders oft, um der Mode zu huldigen, die Form der Schuhe und Stiefeln verändert, bald waren sie im Fuße breit, bald schmal, bald stumpf, bald spitzig u. s. w.; und Frauenzimmerschuhe wurden auch oft in Hinsicht der Farbe des Leders und manchen daran befindlichen Verzierungen verändert. Bei Frauenzimmern wurden in neuerer Zeit Schuhe mit Ueberzügen von seidenen und wollenen, oft gestickten Zeugen Mode. Leider sah man oft mehr auf bloße Zierlichkeit, als auf Bequemlichkeit und Zweckmäßigkeit für die Füße. Daher wurden letztere nicht selten sehr verdorben. Peter Camper that im Jahre 1782 in einer eigenen Schrift den Vorschlag, die Schuhe nach der Form der Füße einzurichten. Die Eitelkeit gab aber diesem gut gemeinten Vorschlage kein Gehör. Da das krumme unnatürliche Sitzen der Schuhmacher auf die Gesundheit dieser Arbeiter nachtheilig wirkt, so erfand der Engländer Holden vor etlichen dreißig Jahren einen Schuhmachertisch, woran die Schuster ihre Arbeit stehend verrichten können; und obgleich ein anderer Engländer, Parker, und der Deutsche Buchner in München

diesen Tisch noch sehr verbesserten, so ist er doch nie in eigentlichen Gebrauch gekommen.

Der Franzose Brunel in London erfand im Jahre 1814 die Nagelschuhe, nämlich diejenigen Schuhe, welche nicht auf gewöhnliche Art durch Zuschneiden und Zusammennähen der Ledertheile gebildet werden, sondern wo eine eigene Maschine diese Theile sehr schnell schneiden und durch Niete oder Nägel an einander befestigen muß, ohne daß irgend ein Nähen dabei nöthig ist. Die Arbeit geht so schnell, daß drei Arbeiter in vier Stunden drei Paar Schuhe fertig machen können. Obgleich andere Männer, auch Brecht in Stuttgart, diese Art von Schuhfabrikation noch sehr verbesserten, so scheint doch die Erfindung nach und nach wieder ganz in Vergessenheit zu kommen.

§. 192.

Wie alt die Erfindung der Handschuhe ist, läßt sich nicht sagen. In kalten Ländern umwand man wohl schon in den ältesten Zeiten die Hände mit Tüchern, oder mit Fellen ꝛc., um sie vor dem Erfrieren zu schützen. In den Büchern Moses lesen wir von Jacob, daß Rebecca dessen Hände mit Bocksfellen überzog. Bei Führung der Waffen fand man in der Folge eine solche Bedeckung nothwendig. Auch ist es bekannt genug, daß schon in alten Zeiten das Hinwerfen eines Handschuhes so viel als eine Herausforderung war. In der Regel waren die Fecht- und Kampf-Handschuhe stets von starkem steifem Leder und mit Stulpen, die bis an den Arm hinaufgingen. Jetzt ist das Tragen der ledernen (sowie der baumwollenen und seidenen) Handschuhe, welche man recht fein, zierlich und mit hübschen Nähten verfertigt, mehr eine Putz- und Luxus-Sache, als eine nützliche Bedeckung der Hände gegen Kälte oder andere unangenehme äußere Einflüsse.

Unter den verschiedenen Sorten von feinen ledernen Herren- und Damen-Handschuhen wurden schon vor langer Zeit vorzüglich die dänischen berühmt, in neuerer Zeit aber auch die englischen, französischen, italienischen und manche deutsche, namentlich die erlanger, berliner, casseler und dresdener. Schon vor dreihundert Jahren machten die Franzosen auch wohlriechende lederne Handschuhe. Seidene

Handschuhe kamen erst in neuerer Zeit zum Vorschein, namentlich in Italien, Frankreich und England, von wo aus sie sich auch nach anderen Ländern hinverpflanzten. Wollene Handschuhe, und Pelzhandschuhe, die nützlichsten gegen die Kälte, sind älter als alle lederne, seidene und baumwollene Putzhandschuhe.

Sechster Abschnitt.

Nebensachen zur Kleidung, besonders Verschönerungsmittel derselben, Putzsachen und Hülfswaaren zur Verfertigung der Kleidungsstücke und des Putzes.

1. Die Färbekunst und die Kunst Zeuge zu waschen, mit den dazu dienenden Hülfsmitteln.

§. 193.

Das wichtigste, bei Kleidungsstücken angewandte, aber auch zu manchen anderen Sachen, dienende Verschönerungsmittel ist das Färben derselben oder vielmehr der zu den Kleidungsstücken ꝛc. dienenden Zeuge und anderer Stoffe. Gleich nach Erschaffung der Welt sah der Mensch so manche Geschöpfe, deren Leib mit herrlichen Farben prangte, z. B. an den Schmetterlingen und anderen Insekten, an manchen Vögeln und Fischen; er sah die Farbenpracht der Blumen und vieler Mineralien. Dieß gefiel seinem Auge so wohl, daß der Wunsch leicht in ihm rege werden konnte, seinen Leib durch Kunst auf ähnliche Weise zu verzieren. Denn Eitelkeit war von jeher der Menschen Schwachheit. Er bemalte daher seinen Leib mit gewissen Beeren- und Pflanzen-Säften, mit dem Blute mancher Thiere, mit bunter in Wasser aufgelöster Erde u. dgl.; und dieß gab unstreitig später, als die Webekunst schon erfunden war, die erste Veranlassung zur Erfindung der Zeug-Färberei, woraus noch später auch Färbereien für andere Zwecke entstanden.

Den Erfinder der eigentlichen Färbekunst wissen wir wieder eben so wenig, als die Zeit und den Ort der Erfindung. Nur so viel ist ausgemacht, daß die alten Aegyptier und Phönicier die Färbekunst schon gut verstanden, und daß namentlich die Phönicier in der Darstellung mancher schöner Farben auf den Geweben, z. B. des Purpurs und des Scharlachs, berühmt waren.

§. 194.

Die schönste und kostbarste Farbe der Alten war der Purpur. Das Material dazu war der Saft der Purpurschnecke, wovon man im Alterthume zwei Arten kannte, eine kleinere, Buccinum, und eine größere, Purpura. Die besten fand man in der Gegend um Tyrus, am gätulischen Gestade, und um Lacedämon. Deswegen gab es auch tyrischen Purpur, gätulischen Purpur, und lacedämonischen Purpur. In Tyrus wurde dieser Saft um das Jahr 1439 vor Christi Geburt zuerst zum Färben angewendet. Ein Hirt soll durch seinen Hund, welcher am Meeresstrande eine Muschel zerbiß, und davon am Maule purpurroth gefärbt wurde, auf die Farbe zuerst aufmerksam gemacht worden seyn und damit seiner Braut ein Kleid gefärbt haben. Bei den alten Hebräern, Griechen und Römern standen die mit Purpur gefärbten Zeuge in so hohem Werth, daß nur Kaiser und Könige sich damit bekleideten. Um auch andere Schattirungen von Roth zu bekommen, so vermischten die Alten den Purpursaft nicht selten mit andern schönen Farben.

Die Kunst, mit dem Safte der Purpurschnecke zu färben, ging später verloren. Da der Purpur allerdings schön und zugleich sehr dauerhaft war, so gab man sich in neuerer Zeit viele Mühe, die Purpurschnecke wieder aufzufinden. Wirklich fanden im siebenzehnten Jahrhundert der Engländer Cole an der Küste von Sommersetshire, die Franzosen Reaumür und Dühamel an der Küste von Poitou und der Provence, eine Art Purpurschnecken, deren Saft ursprünglich weiß war, am Lichte aber bald nach einander gelb, grün, hellblau und zuletzt purpurroth wurde. Jene Männer machten Färbe-Versuche damit, welche recht gut ausfielen. Indessen hielt man es in den neuesten Zei-

ten nicht wichtig genug mehr, mit dem Purpursafte roth zu färben, weil man mit Cochenille bequemer und weniger kostspielig, nicht blos ein eben so schönes, sondern auch ein noch schöneres Roth hervorbringen kann.

§. 195.

Schon zu Moses Zeiten und früher färbte man die Seide mit demjenigen Insekte schön roth, welches wir Kermes oder deutsche Cochenille nennen, welches die Alten Coccus, die Völker des Mittelalters Vermiculus nannten. Der Farbe selbst, welche damit dargestellt wurde, gab man den Namen Kermesroth, woraus man später Karmesinroth machte. Die eigentliche Cochenille aber, der getrocknete Körper der in Mexiko auf einigen Fackeldistelarten sich aufhaltenden Cochenille-Schildlaus, lernten wir erst nach der Entdeckung von Amerika kennen. Im Jahre 1518 erregte sie in Mexiko zuerst die Aufmerksamkeit der Spanier, weil man bald entdeckte, welche schöne rothe Farbe man durch sie erhalten konnte. Deswegen erhielt Cortez im Jahr 1523 den Befehl, die Erzeugung derselben zu vervielfältigen.

Von jener Zeit an lernte man die Zeuge mit der amerikanischen Cochenille sehr schön roth färben, und die Anwendung derselben in der Färberei breitete sich immer weiter und weiter aus. Den höchsten Grad der Schönheit erlangte diese Farbe aber erst seit dem Jahre 1630 durch eine merkwürdige Entdeckung des holländischen Bauern Cornelius Drebbel zu Alkmar. Dieser, ein thätiger talentvoller Mann, in allerlei chemischen Künsten erfahren und auch durch die Erfindung des ersten Thermometers bekannt, warf zufälligerweise ein Glas mit Salpeter-Salzsäure (Königswasser) um; die Säure lief über Zinn hin und ergoß sich von da in eine Schale, worin ein Cochenille-Extract befindlich war. Welch' Wunder entdeckte da Drebbel in demselben Augenblicke! Die rothe Farbe des Extracts war in ein so auffallend schönes Scharlach verwandelt worden, daß Drebbel darüber von hohem Erstaunen und von großer Freude ergriffen wurde. Er theilte diese Entdeckung sogleich dem Schönfärber Kuffelar in Leyden mit, und von diesem kam das Geheimniß durch eine dritte Person an die berühmten Tapeten-

Fabrikanten Gobelins nach Paris. Letztere wußten bald die beste Anwendung davon zu machen. Ein Flamländer Keppler machte dieselbe Entdeckung im Jahre 1643 in England bekannt. Man nannte da die Scharlachfarbe Bowfarbe, von dem Dorfe Bow bei London, wo die erste Scharlachfärberei angelegt wurde.

Nach dieser Zeit wurde die Scharlachfärberei noch immer vervollkommnet, in den neuesten Zeiten vorzüglich durch den Engländer Bancroft, durch die Franzosen Macquer, Chaptal, Vitalis, durch die Deutschen Scheffer, Kurrer, Dingler u. A. Da die Erfindung des Scharlachs auch zu der Erfahrung Veranlassung gab, daß Zinn allen rothen Farben mehr Feuer gibt, so verrichtet man jetzt das Rothfärben am liebsten in zinnernen Kesseln.

§. 196.

Seit etlichen 20 Jahren lernte man in Europa, zuerst in England, etwas später auch in Deutschland, einen aus dem Stocklacke geschiedenen neuen rothen, und gleichfalls zum Scharlachfärben trefflich dienenden Färbestoff kennen, den die Engländer Lak Lak oder Lak Dye nannten. In Ostindien hatte man dies Farbematerial (Pigment) schon viel früher zum Rothfärben grober baumwollener Zeuge, in der Barbarei, in Portugal und in einigen anderen Ländern zum Rothfärben feiner Leder angewendet. Der Engländer Bancroft gab sich besonders viele Mühe, diesem schönen Färbestoffe unter den Färbern mehr Eingang zu verschaffen. Einen ähnlichen, noch reichern Färbestoff bereiteten seit dem Jahre 1815 die Gebrüder Ofenheimer in Wien; nach ihnen wurde er auch Ofenheimer Roth genannt.

Wichtiger für die Färber, und nächst der Cochenille am wichtigsten unter allen Pigmenten zu Roth, ist die Krappwurzel oder die Wurzel der Färberröthe (Rubia tinctorum). Die alten Griechen und Römer wandten diese Wurzel, im zermahlenen Zustande, schon zum Färben der Wolle und des Leders an; durch sie erzeugt man unter andern auch dasjenige schöne Roth auf baumwollenen Stoffen, welches Türkisch-Roth genannt wird. Lange Zeit blieb diese Art zu färben ein

Geheimniß der Morgenländer, und erst den Bemühungen mehrerer Färber und Chemiker der neuesten Zeit, wie z. B. dem Bancroft, Vitalis, Hermbstädt, Dingler, Vergo, Zais u. A. ist es, mit Beihülfe von Reisenden, die in der Türkei waren, oder von Reisen, die einige von ihnen selbst in der Türkei machten, geglückt, das Türkischroth auf Zeugen und Garnen sehr gut, man kann sagen ganz ächt, nachzumachen. Dieß beweisen ja die trefflichen Türkisch-Rothfärbereien, welche in Rouen, Elberfeld, Bremen, Augsburg, Canstadt 2c. sich befinden. Die Vorzüge, welche das wirklich in der Türkei gefärbte Roth vor jenem noch besitzen dürfte, rührt wohl blos davon her, daß der morgenländische Krapp (Alizari genannt) zarter als der unsrige ist.

§. 197.

Die verschiedenen Sorten des Cäsalpinienholzes, Brasilienholzes oder Rothholzes, wovon die beste Sorte Fernambukholz, eine andere Sorte Sapanholz heißt, wurde schon in alten Zeiten zum Rothfärben angewendet, sowie man heutiges Tages sich desselben noch immer dazu bedient. Eben so die Orseille oder Färberflechte, welche ein gewisser Ferro oder Federigo im Jahr 1300 aus der Levante nach Italien gebracht hatte, von wo aus sie auch bald nach Deutschland kam. Der Schwede Westring gab sich vor 40 Jahren besonders viele Mühe, die zum Rothfärben und zum Färben überhaupt brauchbaren Flechten (Lichenen) aufzusuchen und ihren Werth dazu möglichst genau zu bestimmen. Diese und andere ähnliche Versuche führten unter andern auch auf die Veredlung der Orseille, oder die Verwandlung derselben in das schöne Färbematerial zum Rothfärben, welches wir Persio, rothen Indig, die Schottländer Corcar, die Engländer Cudbear (von einem gewissen als Erfinder angegebenen Cuthberth) nennen. Ueberhaupt wurden seit der Mitte des achtzehenten Jahrhunderts noch manche Pflanzen und Pflanzenstoffe entdeckt, die zum Rothfärben gebraucht werden konnten.

§. 198.

Zum Blaufärben diente den Alten vorzüglich der Waid, den auch unsere Färber dazu nicht entbehren können. Die alten

Griechen und Römer nannten diese Farbepflanze Isatis, die alten Gallier und Germanen Glastum. Erst nach dem Falle des römischen Reichs brachte man den Waidbau in mehreren Ländern recht in Flor. Unter den Deutschen, die den Waid schon im zehnten Jahrhundert zum Färben gebrauchten, machten sich die Thüringer durch den Waidbau am meisten berühmt; und weil Erfurt, Gotha, Langensalza, Tennstädt und Arnstadt den Waidbau und die Waidbereitung am stärksten betrieben, weil sie sogar zum Zermahlen der getrockneten Waidpflanzen eigene von Wasser getriebene Waidmühlen anlegten, so erhielten sie den Namen die fünf Waidstädte.

Zum Schrecken für die Waidbauern und Waidfabrikanten in Thüringen und zum Nutzen der Färbekunst wurde in der Mitte des sechszehenten Jahrhunderts der an trefflichem blauem Färbestoff so reichhaltige Indig von den Holländern aus Ostindien nach Deutschland gebracht, und zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts war er den deutschen und andern europäischen Färbern zum Blaufärben schon unentbehrlich. Er verdrängte den Waid von Jahr zu Jahr immer mehr, und zwar bald so sehr, daß im Jahr 1629 nur noch 30, in der neuesten Zeit nur noch ein Paar thüringische Dörfer mit dem Waidbau beschäftigt waren, während vor dem Jahre 1616 mehr als 300 thüringische Dörfer Waid bauten. In mehreren deutschen Provinzen verbot man anfangs den Indig, als eine ausländische, dem Waidbau sehr nachtheilige Waare, und eben deswegen nannte man ihn anfangs auch eine gefährliche Teufelsfarbe. Weil demungeachtet der Gebrauch des Indigs immer häufiger wurde, so vermehrte man in Indien auch von Jahr zu Jahr den Anbau der Indigpflanze (Anilpflanze, Indigofera tinctoria). Demungeachtet stieg er immer mehr im Preise. Dieß war der Grund, warum schon seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts mehrere thätige und geschickte Männer sich Mühe gaben, Surrogate oder Stellvertreter für den Indig zu erfinden, oder vielmehr den Waid so zu veredeln, daß dadurch der Indig entbehrlich werden möchte. Wirklich brachten, hauptsächlich durch eine Preisaufgabe der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen dazu veranlaßt, Ku-

lenkamp in Bremen, Schreiber in Weißenfels, Nonne in Erfurt u. A. einen sehr guten blauen indigartigen Färbestoff zum Vorschein; aber dem wahren Indig kam dieser doch lange nicht gleich. Und selbst, als zur Zeit der Napoleon'schen Continentalsperre der Indig so theuer war, daß die Färber ihn fast nicht mehr bezahlen konnten, und daher Heinrich zu Plan in Böhmen, Tromsdorf in Erfurt und von Resch in Weimar ihren viel gerühmten Waidindig erfanden, da mußte man doch immer noch, um recht schön Blau zu färben, den wahren Indig haben.

§. 199.

Aeußerst angenehm für das Auge, aber nicht dauerhaft, färbt man mit dem, aus Indig und Schwefelsäure bereiteten, im Jahr 1710 von dem sächsischen Bergrath Barth erfundenen Sächsisch- oder Chemisch-Blau. Das zum Blau- und Violet-Färben dienende Blauholz oder Campecheholz, welches die Spanier bei der Entdeckung von Amerika kennen gelernt hatten und welches nach einiger Zeit in die europäischen Färbereien eingeführt worden war, färbt nicht ächt, sondern vergänglich Blau. Daher wurde das Färben damit im Jahr 1577 in England verboten. Demungeachtet ist es nachher noch immer bis auf den heutigen Tag zum Blaufärben, aber geringer Zeuge, angewendet worden. Mit dem Safte der Heidelbeeren färbte man schon vor mehreren Jahrhunderten solche Zeuge. Das im Jahr 1707 von Diesbach in Berlin erfundene, aus Blutlauge, Eisenvitriol und Alaun bereitete Berlinerblau oder Preußischblau, welches man gewöhnlich nur zum Anstreichen, Malen und Papierfärben anwendete, ist erst seit wenigen Jahren auch zum Zeugfärben, namentlich von Geitner in Wien zum Wollfärben, von Raymond in Lyon zum Seidenfärben gebraucht worden. Bancroft machte sogar die Erfindung, Garne und Zeuge mit Smalte (Kobaltblau) blau zu färben, nachdem schon früher der Italiener Fabbroni, der Franzose Guyton und der Niederländer van Mons eine schöne blaue Farbe aus der schmalblättrigen Succotrin-Aloe extrahirt hatten. So lernte man in neuerer Zeit noch einige andere blau färbende Pigmente aus dem Pflanzenreiche kennen.

§. 200.

Wau und Gelbholz (Reseda luteola und Morus tinctoria) waren schon in älteren Zeiten die vornehmsten Pflanzen zum Gelbfärben; auch Curcume, Safran und Färberdistel wurden schon vor Alters dazu angewendet; Orleans oder Ruku aber erst seit dem Jahre 1775. Vor mehreren Jahren machten die Engländer die Entdeckung, daß sich aus dem obersten Häutchen der Quercitron-Rinde (von Quercus citrina oder nigra) mancherlei schöne und dauerhafte gelbe und grüne Schattirungen erhalten lassen, z. B. mit Alaun ein helles Gelb, mit in Salzsäure aufgelöstem Zinn ein schönes feuriges Orange, mit derselben Zinnauflösung und Alaun ein schönes hohes Goldgelb, mit denselben Zuthaten und Weinstein ein grünliches oder Citronen-Gelb u. s. w. Bancroft hatte im Jahr 1775 zuerst eine Ladung von dieser Rinde nach England gebracht, und die englischen Färber gewöhnten sich bald so sehr an den Gebrauch dieser Rinde, daß sie dieselbe nicht mehr entbehren konnten. Auf jeden Fall macht jetzt die Quercitronrinde eins der besten Materialien zum Gelbfärben aus.

In der neuern und neuesten Zeit sind übrigens eine sehr große Menge von Pflanzen zum Gelbfärben aufgefunden worden, bei weitem mehr, als zu anderen Farben. In der neuesten Zeit hat man dazu sogar mineralische Stoffe anzuwenden gesucht, z. B. von dem Franzosen Bracannot Schwefelarsenik, von Lassaigne chromsaures Blei u. dgl. — Hatte man Pigmente zu Roth, Gelb und Blau, so konnte man alle übrigen Farben leicht daraus zusammensetzen. Indessen gab es schon in älteren Zeiten eigene Pigmente, womit man jede besondere dieser Farben darstellen konnte. Schwarz wußte man schon vor Alters aus Galläpfeln oder anderen Lohe haltenden Stoffen mit Eisenoxyd hervorzubringen.

§. 201.

Nur handwerksmäßig betrieb man die Färbekunst bis zur Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. Erst um diese Zeit eröffnete sich die Periode, wo man sie wissenschaftlicher und gründlicher zu betreiben anfing. Dieß verdankte man den vielen Erfindungen und Entdeckungen in der Chemie, welche seit der letzten

Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts eine ganz andere Gestalt erhielt.

Der Franzose Hellot war der erste, welcher die damaligen neueren Grundsätze der Chemie auf Färbekunst anwandte. Andere französische Chemiker, wie Macquer, d'Apligny, du Fay, Bertholet, Chaptal, Vitalis rc., gingen auf dieser eröffneten Bahn weiter und immer weiter fort. Derselben Spur folgten, zum Theil mit noch mehr Glück, die Engländer Bancroft und Henry; die Deutschen Bergmann, Pörner, Göttling, Hermbstädt, Tromsdorf, Dingler, Kurrer u. A. Eigentlich waren Bergmann und Bertholet die ersten, welche die Operationen des Färbens auf die großen Gesetze der chemischen Verwandtschaft zurückführten.

Jetzt erst konnte die Wirkung der Beitzen oder der für die Färbekunst so höchst wichtigen Zwischenmittel zwischen Zeug und Färbestoff gehörig in's Licht gesetzt, und mehrere neue Beitzen aus dem Reiche der Salze, Kalke und Säuren aufgefunden werden, durch welche man da ächt oder dauerhaft zu färben vermochte, wo es früher nicht möglich war. In älterer Zeit waren Alaun, Potasche, Kalk, Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinnoxyd, Essig, Scheidewasser und etwa noch ein Paar andere Salze und Säuren die einzigen bekannten Beitzen. In der neuesten Zeit aber kam eine sehr große Anzahl dazu; man fand sogar, daß eigentlich jede Säure, jede Verbindung derselben mit Metallen, Erden und Alkalien unter gewissen Verhältnissen eine Beitze abgeben kann.

§. 202.

Daß die alten Aegyptier schon die Kunst verstanden, Zeuge stellenweise zu färben oder mit Farben zu bedrucken, ist gewiß. Sie bedruckten oder belegten, wie auch unsere Zeugdrucker es machen, die zu färbenden Stellen mit einer verdickten Beitze und brachten es so in die heiße Farbebrühe, von welcher sich dann der Färbestoff nur an die gebeitzten Stellen fest anhängte, während die Farbe von allen übrigen Stellen leicht abgewaschen werden konnte. Erst in den neueren und neuesten Zeiten ist die Kunst des Zeugdrucks, namentlich des Katundrucks, und zwar ebenfalls durch die großen Fortschritte

der neueren Chemie, vorzüglich durch die bessere Kenntniß der Beitzen, auf eine sehr hohe Stufe von Vollkommenheit gebracht worden. Die Engländer erfanden auch vor 30 Jahren den Druck mit gravirten metallenen Cylindern, statt der gewöhnlichen hölzernen Druckformen, was aber wegen der Kostspieligkeit solcher Cylinder nicht allgemein, am wenigsten von den Deutschen, nachgeahmt wurde. Auch das Bedrucken der Zeuge mit Metallplatten, wie bei der Verfertigung der Kupferstiche, und der Steindruck ist in neuester Zeit für Zeuge vorgeschlagen, aber nur noch wenig angewendet worden. Mehr Beifall dagegen erhielt die Erfindung, heiße Wasserdämpfe beim Zeugdruck anzuwenden, eine Erfindung, welche besonders die Kunst, Gewebe aus Schaafwolle, Seide und Leinen zu bedrucken, weiter gebracht hat. Die Dämpfe, in einem eigenen Dampfapparate aus Wasser entwickelt und durch eigene Röhren nach den Zeugen hingeleitet, müssen die Farben auf den Zeugen befestigen. Farbebrühen durch heiße Wasserdämpfe, welche unter die Kessel geführt werden, zu heitzen, war schon vor 30 Jahren erfunden worden.

Die schon vor 40 Jahren von den Engländern gemachte Erfindung, Tücher auf der einen Seite roth, auf der andern blau zu färben, überhaupt sie auf den beiden Seiten mit zwei verschiedenen Farben zu versehen, erhielt nur wenigen Beifall. Merkwürdiger war die vor 30 Jahren gemachte Erfindung des Franzosen Gregoire, die Malerei bei der Fabricirung der Sammete anzuwenden, nämlich Gemälde in die Sammete mit Geschmack so hineinzuweben, daß es aussieht, als wären sie mit dem Pinsel darauf gemalt.

§. 203.

Gefärbte und ungefärbte Zeuge und Kleidungsstücke, ungefärbte freilich mehr, müssen von Zeit zu Zeit von Schmutz befreit oder gewaschen werden. In den ältesten Zeiten geschah dieß mit bloßem Wasser, später nahm man dabei solche Substanzen zu Hülfe, welche die Eigenschaft hatten, den Schmutz besser, als bloßes Wasser, hinwegzunehmen. Am ältesten unter diesen Substanzen sind die sogenannten Seifenpflanzen, wie z. B. die Wurzel von Saponaria oder Struthium, ferner

Bohnenmehl und Thonerde (Walkererde), deren sich auch schon die alten Fullonen bedienten. Auch die eigentliche, aus einem Fette und einem Laugensalze bereitete Seife, (lateinisch Sapo, griechisch σαπων, plattdeutsch Säpe) ist eine alte Erfindung, und zwar, nach Plinius, eine Erfindung der Gallier. Aber Deutsche haben sie, wie Plinius gleichfalls berichtet, bald viel besser bereitet. Plinius kannte auch schon harte und weiche Seifen, aus Asche, Talg und Kalk fabricirt; und bei der Bereitung der harten durfte Kochsalz nicht fehlen. Von deutscher Seife gab es mehrere Sorten; auch Schaumseife, marmorirte Seife, geflammte Seife, Seifenkugeln und solche Seife, womit die Alten, selbst die Römer, ihr Haar schwarz färbten. Unter den feineren harten Seifen war längst die venetianische oder marseiller Seife, aus Baumöl und Soda verfertigt, berühmt.

Die großen Fortschritte der Chemie in der neuern und neuesten Zeit trugen sehr viel zur Vervollkommnung der Seifenfabrikation bei. Viel verdanken wir hierin den Franzosen Chaptal, Cürandeau, le Lievre, d'Arcet, Pelletier, Chevreul, Arnavon und Bracannot; den Engländern Collin, Crooks u. A. Wohlriechende Seifen (Toilettenseifen), gewöhnlich nur zum Reinigen zarter Hände bestimmt, wozu unter andern die Mandelseife, die Windsorseife und die schöne gefärbte durchsichtige Seife gehört, sind besonders in neuester Zeit in großer Vollkommenheit verfertigt worden. Die von dem Engländer Starkey erfundene starkeysche Seife, sowie die von dem Niederländer Helmont erfundene helmontsche Seife sind nicht zum Waschen, sondern zu chirurgischem Gebrauch bestimmt.

Zwar wird das Waschen der Zeuge und Kleidungsstücke in der Regel mit den Händen verrichtet, doch hat ein Deutscher, Schäfer, schon im Jahr 1767, dazu auch eine Waschmaschine erfunden. Solche Waschmaschinen (zum Waschen der Lumpen in Papiermühlen gleichfalls bestimmt) sind später noch von anderen Deutschen, Kunze, Scherning, Ludemann; von Engländern, Whitfield, Warcup, Smith, Blunt, Bailey, Flint u. A. zum Vorschein gebracht worden. In

neuerer Zeit hat man das Waschen auch oft von heißen Wasserdämpfen verrichten lassen, welche die Zeuge durchdringen mußten.

2. Sticken- und Spitzen-Klöppeln.

§. 204.

Trefflich wußten schon vor Christi Geburt die Frauenzimmer mit der Nadel umzugehen. Das beweisen vorzüglich die Stickereien der Phrygier und Babylonier. Die Phrygier sollen die ersten gewesen seyn, welche mit Goldfäden Kleider stickten. Mit Silberfäden stickte man noch nicht, weil man noch keine Silberfäden hatte. Auch die Seiden-Stickerei scheint viel später in Anwendung gekommen zu seyn. Bei vielen alten Völkern, auch bei den Deutschen, wurde das Sticken eine Hauptbeschäftigung der vornehmsten Damen. Die Töchter Karls des Großen lernten nicht blos Spinnen und Weben, sondern auch Nähen und Sticken. Sehr angelegentlich empfahl Karl den Frauenzimmern seiner Zeit das Sticken an, so wie es auch Otto II. that. Die deutschen und nordischen Frauenzimmer stickten nicht blos Waffenröcke und andere Kleidungsstücke, sondern auch Paniere und Reichsfahnen, Kirchenornate, Tapeten, Schabracken ꝛc. sehr schön, wie man noch an manchen Ueberbleibseln der Stickekunst aus jenen Zeiten sieht. Vorzüglich geschickt waren unter andern die Töchter des dänischen Königs Regner Lodbrog in diesen Arbeiten, und unnachahmlich schön stickte die Kaiserin Kunigunde. Herrliche Stickereien machte im zehnten Jahrhundert die Aebtissin von Quedlinburg Mathildis, die Tochter Otto's I.; und im eilften Jahrhundert die Prinzessin Giesela, Schwester des Königs Heinrich II. Die hannövrischen Frauenzimmer waren in neuerer Zeit vorzüglich als Strickerinnen berühmt, so, daß oft Engländerinnen und andere Ausländerinnen die Stickekunst von ihnen lernten. In neuester Zeit ist besonders auch die Stickerei in Wolle sehr in Gang gekommen.

Die Kunst mit Menschenhaaren zu sticken und zu poussiren, ist im Jahr 1782 von den drei Schwestern von Wyllich in Celle erfunden worden. Man ahmte diese Kunst

besonders in Frankreich nach, und vor 30 Jahren war daselbst durch diese Kunst eine Deligny zu Moulins und ein Michalon in Paris berühmt. Ein Deutscher, Scharf in Coburg, erfand im Jahr 1770 die Haarmalerei, oder die Kunst, für Ringe, Medaillons u. dgl. Portraite mit gestreuten Haaren ohne Verletzung der Aehnlichkeit zu kopiren. Sein Neffe und Schüler Walter wandte dies Verfahren auch auf Malerei mit bunter Seide an.

§. 205.

Die Fabrikation der Spitzen oder Kanten aus flächsenem Zwirn, welche zur Besetzung von Kleidungsstücken und manchen anderen Sachen einen schönen Putz ausmachen, kann man der Stickekunst zur Seite setzen. Es gibt gestickte oder genähte, und geklöppelte Spitzen. Die Erfindung der gestickten Spitzen (Points) ist wenigstens so alt, wie das Christenthum. Anfangs wurden sie hauptsächlich zu Verbrämungen von Kirchengeräthen und später erst zu Besetzungen von Kleidungsstücken angewendet. Am meisten wurden sie in Italien, besonders in Genua und Venedig, verfertigt; von da kam die Kunst, solche Spitzen zu nähen, nach Frankreich, den Niederlanden, Deutschland und England. Zu Paris wurde im Jahr 1666 unter Colbert eine eigene Manufaktur von genähten Spitzen errichtet, welche man daselbst, sowie bald nachher auch in anderen französischen Städten, z. B. in Valenciennes, Dieppe, Charleville, Chimay rc. immer feiner und schöner machte.

Die Erfindung Spitzen zu klöppeln wird einem deutschen Frauenzimmer Barbara Uttmann zu Annaberg im sächsischen Erzgebirge zugeschrieben. Die ersten geklöppelten Spitzen (Dentelles) soll sie im Jahr 1561 gemacht haben. Bald griffen die Weiber und Töchter der sächsischen Bergleute und Tagelöhner zu dieser Kunst, um für sich und die Ihrigen einen Nebenerwerb daraus zu machen; und so kam die Spitzenmanufaktur im sächsischen Erzgebirge von Jahr zu Jahr immer mehr in Gang. Am Ende des achtzehnten Jahrhunderts waren daselbst gegen 27,000 Menschen mit Spitzenklöppeln beschäftigt. Manche von den sächsischen Spitzen waren von jeher sehr fein, schön und kostbar. Die Niederländer, welche schon längst so

schöne gestickte Spitzen verfertigten, machten sich ebenfalls bald mit dem Klöppeln vertraut, und brachten es nach kurzer Zeit dahin, daß ihre geklöppelten Spitzen (die Brabanter oder Brüsseler Spitzen) die berühmtesten in der Welt wurden. Eine Elle der feinsten und schönsten Brüsseler Spitzen kostet nicht selten 500 Gulden. Nicht blos in der Feinheit und in dem Muster (Dessin) liegt die Güte solcher Spitzen, sondern auch in der Festigkeit; sie verschieben sich beim Waschen nicht und bleiben gleichsam immer neu. In der schleswig'schen Stadt Tondern werden ebenfalls sehr schöne Spitzen geklöppelt, und überhaupt verbreitete sich die Spitzenfabrikation noch nach anderen Gegenden und Ländern, namentlich auch nach Frankreich und nach England hin. Die dünnen seidenen Spitzen, auch Blonden genannt, sind wahrscheinlich in den Niederlanden zuerst aufgekommen.

3. Bänder, Borten, Tressen u. dgl.

§. 206.

Bänder dienen uns nicht blos zum Zusammenknüpfen und Zusammenbinden von Kleidungsstücken und sonstigem Geräth, sondern auch, besonders die seidenen Bänder beim weiblichen Geschlecht, zu Putz. Als im ersten Zeitalter des Menschen die Bedeckung desselben noch roh war, da mußten Stricke und Riemen die Stelle unserer jetzigen Bänder vertreten. Doch hatten die alten Aegyptier schon gewebte Binden; aber wahrscheinlich waren diese nicht gleich so schmal gewebt, sondern aus einem breiter gewebten Zeuge so schmal geschnitten und an den Kanten gesäumt. Die Bänder und Borten der alten Griechen und Römer möchten auch wohl von dieser Art gewesen seyn. Später verfiel man darauf, eigene Stühle zu bauen, worauf das schmale Gewebe sogleich fertig gemacht werden konnte. In Deutschland gab es wenigstens schon im dreizehnten Jahrhundert Bandmacher oder Bortenwirker (Posamentirer), welche auf Bandstühlen, Bortenwirkerstühlen wollene, baumwollene und leinene Bänder webten. Seidenbänder gab es damals noch nicht; erst nach dem vierzehnten Jahrhun=

dert wurden sie, und zwar zuerst in Italien und Frankreich verfertigt. Vielerlei schöne, zum Theil prachtvoll gemusterte kamen nach und nach, bis zur neuesten Zeit hin, zum Vorschein.

Eine wichtige Periode für die Bandmanufaktur eröffnete sich durch die Erfindung der Bandmühle, eine Bandwebe-Maschine, worauf sehr schnell und leicht viele Stücke Band auf einmal verfertigt werden konnte. Diese Maschine hat wahrscheinlich ein Deutscher, entweder in den letzten Jahren des sechszehnten, oder in den ersten Jahren des siebenzehnten Jahrhunderts erfunden. Niederländer und Schweizer, die sich diese Erfindung zueignen wollen, haben die Bandmühle von Deutschen kennen gelernt, aber bald mehr Gebrauch davon gemacht, als die Deutschen selbst. Auch der Italiener Lancellotti behauptet in einer Schrift, daß die Erfindung von einem Deutschen herrühre und daß die erste Bandmühle in Danzig gesehen worden sey. Vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts wurde nur wenig Gebrauch von diesen Maschinen gemacht; in England wurden sie erst nach der Mitte desselben Jahrhunderts eingeführt. In neuerer und besonders in neuester Zeit, wo man alle Maschinen durch manche sinnreiche Vorrichtungen so sehr verbesserte, wurden auch die Bandmühlen, wie man sie jetzt z. B. in Frankreich, Italien, in der Schweiz, in England und in Deutschland (in Crefeld, Elberfeld, Iserlohn rc.) gebraucht, sehr vervollkommnet. Man läßt sie da oft von Wasserrädern oder von Dampfmaschinen betreiben. Selbst die so wohlfeilen Schnürbänder oder Schnürriemen werden auf solchen Bandmühlen verfertigt; wie würden sie auch sonst so wohlfeil seyn können!

§. 207.

Oft besetzten die Alten ihre Kleider mit Goldstreifen, oder sie ließen goldene Sterne darauf nähen, oder sie webten zuweilen auch Goldfäden in Zeuge, welche zu kostbaren Kleidungsstücken dienen sollten. Goldene und silberne Tressen hatte man später, und diese waren anfangs ganz massig aus bloßen Gold- oder Silber-Fäden gemacht, wie man unter andern an Ueberbleibseln sieht, die in dem Schutte von Herkulanum gefunden wurden. Jene Metallfäden waren noch nicht

gezogen, sondern geschmiedet und sonst noch auf eine mühsame Art zubereitet. Erst als im vierzehnten Jahrhundert das Drahtziehen erfunden worden war, da gab es akkuratere Gold- und Silber-Fäden (wirkliche Drähte), und da fing man auch an, diese Drähte über seidene Fäden zu spinnen, wodurch die Arbeit schöner und wohlfeiler wurde. Man erfand dazu eine eigene kleine Spinnmaschine, welche man mit der Hand (wie ein Handspinnrad) in Bewegung setzte. In der Folge machte man auch die Erfindung die Drähte, zu plätten. Dadurch verlängerte sich der Draht, und eben dadurch wurde die Waare nicht blos wohlfeiler, sondern auch glänzender und schöner. Ein solcher geplätteter Draht wurde Lahn genannt. Anfangs plättete man ihn auf dem Ambosse mit einem Hammer; im achtzehnten Jahrhundert aber erfand man dazu eine Walzen-Plättmaschine, bei welcher zwei blanke stählerne Walzen wie Fig. 1. Taf. XII. den runden Draht zwischen sich nahmen und ihn platt und blank machten. Zum Verspinnen des Drahts mit Seide richtete man nun auch eine größere Spinnmaschine oder Spinnmühle ein, und zwar mit vielen durch ein Wasserrad getriebenen Spuhlen, ähnlich einer Zwirnmühle oder dem Seidenfilatorium Fig. 3. Taf. XIII. Solche Spinnmaschinen wurden in der Folge immer mehr und mehr vervollkommnet; auch konnte man dabei manche neue Vorrichtungen anwenden, wie sie zu anderen Arten von Spinnmaschinen, Zwirnmaschinen ꝛc. erfunden wurden. Bald nach der Erfindung der Drahtzieherei kam man auch dahin, vergoldeten Silberdraht aus einem vergoldeten Silberstabe zu machen, den man auf der Drahtziehmaschine zur verlangten Dünne zog, wobei das Gold noch immer auf dem Silber blieb. — Was man goldene Tressen, goldene Fransen, goldene Epaulets ꝛc. nennt, sind solche aus vergoldetem Silberdraht.

Die goldenen und silbernen Borten, Tressen, Spitzen, Fransen u. dgl. aus jenen Fäden wurden schon damals auf einer Art Bortenwirkerstuhl verfertigt. Aber alle diese Sachen finden jetzt (außer beim Militär) nicht den Absatz mehr als in früheren Zeiten, wo man auch schon die Erfindung gemacht hatte, dieselben aus unedlem Metall (unächt) zu fabriciren. Die zu

manchem Putz aufgenähten Flittern, Flinkern oder Pailletten (kleine, dünne, runde, hübsch blanke, in der Mitte durchlöcherte Metallplättchen) aus zu Würstchen gesponnenem, auf dem Ambosse mit dem Hammer geschlagenem oder mit einer eigenen Plättmaschine geplättetem Draht, der dann mit einer Scheere zu lauter Ringelchen geschnitten wurde, scheinen zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts in Frankreich erfunden und zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts auch in Deutschland aufgekommen zu seyn. Die in manchen deutschen Städten befindlichen Gold- und Silber-Fabriken wurden übrigens meistens von ausgewanderten oder der Religion wegen vertriebenen Franzosen und Niederländern gegründet.

4. Knöpfe und Schnallen.

§. 208.

Knöpfe von Metall, oder von Horn, oder von Knochen, oder von Perlmutter, oder von Holz mit Garn oder Zwirn übersponnen ꝛc., bilden mit den dazu gehörigen Knopflöchern ein bequemes Vereinigungsmittel eines Kleidungsstücks mit einem andern, und geben zugleich ein Putzmittel derselben ab. Wie alt sie sind, wissen wir nicht; sie gehören aber mit unter die älteren Erfindungen. Schon vor vielen Jahrhunderten wurden Knöpfe von Silber für einen Hauptschmuck männlicher Kleidung und für ein Kennzeichen der Wohlhabenheit angesehen. Silberne Knöpfe machte der Silberarbeiter, während Knöpfe von unedlem Metall oder von einer Metallkomposition gewöhnlich der Gürtler verfertigte. Erst in neuerer Zeit entstanden eigentliche Knopffabriken.

In früheren Zeiten wurden die metallenen Knöpfe in Formen gegossen, dann abgedreht, geschliffen und polirt, auch wohl vergoldet oder versilbert. Die älteste Gestalt der Knöpfe scheint die länglichte (hakenförmige) gewesen zu seyn. Später machte man sie kugelartig und zuletzt scheibenartig. Die Größe der ältesten Knöpfe war mäßig; in der Folge, namentlich vor 50 Jahren, wurden sie oft übermäßig groß, dann aber wieder bedeutend kleiner, überhaupt von paßlicherer Größe gemacht. Vor

40 Jahren und früher wurden sie oft in allerlei Verzierungen durchbrochen, oder Verzierungen wurden darauf geprägt, oder es wurden, hauptsächlich an stählernen, Facetten daran geschliffen. Heutiges Tages ist dieß selten der Fall mehr. Das Oehr wurde besonders daran gelöthet.

§. 209.

Im achtzehnten Jahrhundert, hauptsächlich in der letzten Hälfte desselben, wurden die englischen silberplattirten, vergoldeten und versilberten, kupfernen oder tombackenen, oder messingenen Knöpfe sehr berühmt. In Birmingham und Sheffield, wo man sie in großen Knopf-Fabriken am meisten verfertigte, erfand man dazu, um sie möglichst schnell und akkurat zu machen, eigene Metall-Streck- und Plattir-Maschinen, eigene Ausschneide-Maschinen, Präge-Maschinen, Oehrbildungs-Maschinen und überhaupt solche Maschinen, wie wir dieselben später zu anderen, aber ganz ähnlichen Zwecken, noch kennen lernen werden. Auch wurden in den englischen Knopffabriken zum Vergolden der Knöpfe eigene Oefen erfunden, welche das Abdampfen des beim Vergolden erforderlichen Quecksilbers für die Arbeiter und für die Gegend um die Fabrik herum unschädlich machen. Mehrere wirksame Maschinen von jener Art hat der berühmt. Mechaniker Boulton erfunden. In der Verfertigung herrlicher Stahlknöpfe zeichneten sich die Engländer im achtzehnten Jahrhundert gleichfalls aus, besonders ein Fabrikant Wolverhampton. Gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts machte Schier zu Halle in Sachsen zuerst recht hübsche und wohlfeile Knöpfe aus Kobaltspeise, zu deren Verfertigung er auch zweckmäßige Maschinen, besonders Dreh-, Schleif- und Polir-Maschinen anlegte. Solche Knöpfe, sowie Knöpfe aus verschiedenen gelblichen, röthlichen und weißlichen Metallkompositionen wurden nachher auch in anderen deutschen Städten, z. B. in Berlin, Hamburg, Lübeck, Nürnberg, Leipzig, Hanau, Wien ꝛc. verfertigt. Auch zur Verfertigung von Perlmutter-Knöpfen wurden manche Maschinen von jener Art angewendet. Die von Knopfmachern erfundenen übersponnenen Knöpfe existirten schon vor mehreren Jahrhunderten. Seit einer kurzen

Reihe von Jahren sind auch gepreßte hornene Knöpfe in die Mode gekommen.

Schnallen, besonders Schuhschnallen, Knieschnallen, Hals-Schnallen, Hutschnallen, Leibgürtelschnallen, Schnallen an allerlei Riemenwrek (z. B. an Kutschen- und Pferde-Geschirr ꝛc.) sind auch schon alt. Doch mögen sie wohl später als Knöpfe erfunden worden seyn. Im achtzehnten Jahrhundert kam man sehr weit in der Fabrikation solcher Schnallen aus edlem und unedlem Metall. Die Engländer hatten Schneide- und Preß-Maschinen zur leichtern, schnellern und vollkommnern Bildung der Schnallen, auch eigene Arten von Schnallen, z. B. mit Federn versehene Druckschnallen für die Schuhe erfunden. Seit 20 Jahren aber ist der Gebrauch mancher Arten von Schnallen, namentlich der Schuh- und Knie-Schnallen, der Halsbindeschnallen noch früher, theils ganz abgekommen, theils sehr verringert worden. Hutschnallen und Leibgürtelschnallen, sowie die Schnallen für Kutschen- und Pferde-Geschirr, sind fast allein nur noch gangbar.

5. Künstliche Blumen, und Federn zum Putz.

§. 210.

Die künstlichen Blumen machten schon vor mehreren Jahrhunderten einen wesentlichen Theil des Putzes der Damen aus. Die Blumen von Taffet, Batist, Sammet und andern Zeugen verfertigte man in Italien zuerst; deswegen nennt man diese Arten von Blumen noch immer italienische Blumen, wenn sie auch in andern Ländern verfertigt werden. In Italien selbst hatten die Blumenmanufakturen zu Rom, Neapel, Florenz ꝛc. ihren Hauptsitz. Sie wurden bald nach Frankreich, vorzüglich nach Paris hinüber verpflanzt, wo schon vor hundert Jahren ein Blumenmacher Seguin sie so schön fabricirte, daß man sie kaum anders, als durch's Gefühl, von natürlichen Blumen unterscheiden konnte. Man hatte schon damals auch die Entdeckung gemacht, daß gespaltene Coconshäute ein treffliches Material für die künstlichen Blumen abgab. Brüssel, Wien, Berlin, Hamburg, Hannover, Cassel, Frankfurt am Main, Stuttgart und manche andere Städte zeichneten sich

in neuerer Zeit gleichfalls in der Verfertigung sehr schöner künstlicher Blumen aus. Ueberhaupt aber macht man jetzt die schönsten künstlichen Blumen, wie sie nicht blos zu Damenputz, sondern auch zu Tafelaufsätzen 2c. Mode sind, in Paris und in Berlin. Maschinen erfand man für die Blumenmanufakturen gleichfalls, z. B. zum schnellen und akkuraten Ausschneiden der Blumenblätter. In Paris hat vor einigen Jahren Achil de Bernardiere die Kunst erfunden, auch sehr schöne Blumen aus Fischbein zu fabriciren. Federblumen aus Tauben-Federn, wie sie ehedem von großer Schönheit in Italien zum Vorschein kamen, sind jetzt keine Mode mehr. Auch die gläsernen Blumen nicht, oder allenfalls zu Bauernputz. Dagegen kommen zuweilen noch Strohblumen und Holzblumen vor, wie man sie schon seit mehreren Jahren erfunden hatte.

Die sogenannten Miniaturblumen, aus Seidenzeug, Papier 2c. in sehr kleinem Maaßstabe den natürlichen Blumen nachgebildet, wendet man vornehmlich zur Verschönerung von kleinen Kästchen, Dosen, Bonbonnieren u. dgl. an, wo sie mit Gläsern, oft mit größern oder kleinern Uhrgläsern, bedeckt sind. In Paris hat man sie zuerst gemacht, und von daher kommen auch immer noch die meisten und schönsten. Sogar kleine hohl geblasene Glaskügelchen füllt man mit solchen kleinen Sträußchen und gebraucht sie dann als Hals- und Ohren-Gehänge.

§. 211.

Daß die Menschen schon im Alterthume darauf verfallen mußten, Federn von mancherlei Vögeln zu Putz, namentlich zu Kopfputz anzuwenden, ist begreiflich genug. Thun dieß ja die wilden Völker auch jetzt noch immer. Zu allen Zeiten und fast in allen Ländern der Erde zierten sowohl Männer, als Weiber ihren Kopf mit mehr oder weniger schönen Federn. Auch machte man schöne Federbüsche daraus, woran die Federn nicht selten künstlich gefärbt wurden. Solche Federbüsche werden jetzt noch immer, vornehmlich zur Zierde des Militärs, angewendet.

Die berühmtesten zu Kopfputz, namentlich auch der Damen, bestimmten Federn sind die Strauß- und Reiherfedern.

Mit letzteren zieren vornehmlich die Perser, Türken und andere Morgenländer ihre Turbane. Unter den Straußfedern sind die weißen die beliebtesten, aber auch die theuersten, die schwarzen die wohlfeilsten. In manchen Ländern gebraucht man zu Mützen-Verzierungen und sonstigem Putz auch die Federn der Papageien, der Paradiesvögel, der Pfauen, der Fasanen rc.; und aus Enten-, Tauben-, Hahnen- und Kapaunen-Federn macht man gewöhnlich die Federbüsche für's Militär. Daß zur möglichst hübschen Darstellung derselben auch manche Mittel erfunden wurden, kann man leicht denken.

6. Nähnadeln, Stecknadeln und Fingerhüte.

§. 212.

Zur Verfertigung der mancherlei Kleidungsstücke aus den verschiedenen Zeugen und sonstigen Stoffen, ferner der mancherlei Putzsachen, vieler Hausgeräthe, Zimmer- und Möbel-Verzierungen rc. ist das Nähen mit Garn oder mit Zwirn, und bei der Arbeit des Nähens das Vorstechen von Löchern zum Hindurchführen des Fadens nothwendig. In den ältesten Zeiten stach man mit spitzigen hölzernen oder metallenen Stiften, oder mit Dornen, oder mit Fischgräthen, Löcher in die zusammenzunähenden Stoffe und führte dann den Faden besonders hinterher. Das war begreiflich äußerst beschwerlich und langwierig. Später nahm man Metallstifte, die an einem Ende eine stechende Spitze, an dem andern Ende ein durch Umbiegung erzeugtes Oehr hatten. In letzteres wurde das eine Ende des Fadens befestigt. Dieser ging dann mit dem Stifte zugleich durch das von letzterm gemachte Loch. Den durch Hämmern, Schneiden mit einer Scheere und Feilen gebildeten Stiften fehlte aber die gehörige Gestalt, Härte, Steifigkeit und Glätte. Indessen mußte man sich mit diesen Werkzeugen bis zur Erfindung des Drahtziehens, im Anfange des vierzehnten Jahrhunderts, behelfen. Als man aber wirklichen, gezogenen Eisen- oder Stahl-Draht von verschiedener Dicke hatte, da zerschnitt man diesen in lauter so große Stücke, als die Länge der Nadeln betragen sollte, spitzte diese Stücke durch Schleifen an dem einen Ende zu, plat-

tete das andere Ende durch eine Feile etwas ab, und machte da eine, vorn wieder zusammengeschlagene Spalte zur Haltung des Fadens hinein. Dieß waren nun die Nähnadeln. Man fand es aber bald besser und bequemer, die Oeffnungen oder das Oehr hineinzubohren, auch wohl mit einem spitzigen stählernen Dorne hineinzuschlagen, sowie auch nöthigen Falls es mit einer dünnen schmalen spitzigen Feile länglicht zu feilen.

Im Jahr 1370 hatte Nürnberg schon zünftige Nadelmacher; Augsburg einige Jahre nachher ebenfalls, England, Frankreich und andere Länder lernten die Nadelmacherei (auch die Verfertigung der Stecknadeln) von den Deutschen, die man daher wohl, und zwar die Nürnberger, für die Erfinder derselben annehmen darf. Auf ähnliche Art, wie die Nähnadeln für Schneider und Näherinnen, machte man nun auch Nähnadeln für Lederarbeiter, sowie Packnadeln, Spicknadeln u. dgl. Seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts brachten es die Engländer am weitesten in der Nähnadel-Fabrikation, und noch immer sind ihre Nähnadeln die besten und feinsten in der Welt, obgleich Deutschland, die Niederlande und Frankreich ebenfalls sehr gute Nähnadeln liefern; in Deutschland z. B. Nürnberg, Fürth, Iserlohn, Altena (in der Grafschaft Mark), Cöln, Wien, Potsdam, Breslau rc., in den Niederlanden Vaels bei Aachen, in Frankreich Aigle, Troyes rc. Die Engländer erfanden und verbesserten Maschinen zum Zuspitzen, Schleifen, Poliren u. s. w.; sie verbesserten auch den Stahl zu den Nadeln, ihre Härtungsart rc. Zugleich erfanden sie vor mehreren Jahren die Kunst, Nähnadeln aus Gußstahl zu machen, eine Kunst, welche besonders Sheward zu einer großen Vollkommenheit brachte. Sie vergoldeten auch Nähnadeln, und erfanden sogenanntes rostschützendes Papier (Stahlpapier), welches die Nähnadeln, wenn sie hineingewickelt sind, selbst in sehr feuchter Luft, z. B. auf der See, vor dem Roste sichert.

§. 213.

Viele alte Völker bedienten sich, statt unserer jetzigen Stecknadeln oder Spendeln (auch Glufen), der Dornstacheln, der Fischgräthen, der spitzigen Holz- und Metall-Stifte (Spinulae

oder Spinae, wovon das Niedersächsische Spendeln) zur Befestigung von Kleidungsstücken. Selbst goldene und silberne Stifte, mittelst des Hammers und der Scheere dünn und schmal gemacht, wurden dazu von bemittelten Personen angewendet. So trugen die Frauen um die Zeit des trojanischen Krieges eine Art goldener Nadeln zur Zierde. Indessen gab es in alten Zeiten auch schon angenähte Hefte und Schlingen (Haken und Oehre) zu einer solchen Befestigung der Kleidungsstücke, wie die Frauenzimmer sie selbst jetzt noch bei manchen Kleidungsstücken anwenden. Sie wurden in Deutschland, namentlich zu Nürnberg und Augsburg, von eigenen Hefteins-Machern verfertigt, aus welchen in der Folge meistens die Stecknadelmacher entstanden.

Wenn auch einiger Schein vorhanden ist, als wenn die Stecknadeln mit einer Spitze und einem Kopfe um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts erfunden worden wären, so ist es doch viel wahrscheinlicher, daß die Deutschen, und zwar die Nürnberger, die Erfinder davon sind. Aber kurze Zeit nachher, und zwar zu gleicher Zeit, wurden sie auch in England, Frankreich und in den Niederlanden bekannt.

§. 214.

Die ersten Stecknadeln waren freilich noch nicht so vollkommen, wie die unsrigen. So hatten sie noch keine besonders aufgesetzte Köpfe; das stumpfe Ende derselben war blos zu einem Kopfe geschlagen worden, wovon man die Schärfen mit einer Feile hinweggenommen hatte. Erst später ließ man den Kopf aus ein Paar schraubenförmigen Gewinden eines feinern Drahts bestehen, die der Arbeiter aus freier Hand mit einem Hammer um das stumpfe Ende der Nadel schlug. Da diese Verfertigungsart mühsam und langwierig war, so erfand man zwischen den Jahren 1680 und 1690 die Wippe, womit man in einem Augenblicke das schraubenförmige Drahtgewinde fest und kugelrund an das stumpfe Ende des Nadelschafts anquetscht. Diese artige Maschine besteht, wie man Fig. 1. Taf. XVI. sieht, aus einer Art Amboß a mit einer, in ein Grübchen von der Stecknadelform sich verlaufenden Rinne und einem darüber lothrecht schwebenden schweren Stempel b, dessen untere Fläche

eine eben solche, genau auf jene passende Rinne mit Grübchen ist. Wird das Schraubengewinde an das stumpfe Ende des Nadelschafts gesteckt, dieser in die Rinne des Amboßes so gelegt, daß das Schraubengewinde in das Grübchen zu liegen kommt, dann der Stempel durch einen Steigbiegel oder Fußtritt ein paar Mal schnell hinter einander in die Höhe gezogen und wieder fallen gelassen, so sitzt der Kopf sogleich fest und kugelrund an dem Schafte, als wenn er daran gegossen wäre. Auf diese Art kann ein einziger Arbeiter täglich gegen zehntausend Nadeln anköpfen.

Der Engländer Harris verbesserte die Wippe vor 30 Jahren; auch erfand er fast zu derselben Zeit die verzinnten Stecknadeln aus Eisendraht mit gegossenen Köpfen. Doch sind die gewöhnlichen, in einer Weinstein-Auflösung oder in verdünnter Schwefelsäure weiß gesottenen, oder die verzinnten messingenen Nadeln (die versilberten sind viel seltener) noch immer beliebter geblieben. Die Methode des Zuspitzens, Verzinnens, Weißsiedens, Scheuerns rc. ist in neuester Zeit, besonders durch die Engländer, sehr vervollkommnet worden. Das Zuspitzen der Stecknadelschäfte geschieht auf dem Spitzringe, welcher aus einem, durch den Fußtritt wie ein Schleifstein um seine Axe getriebenen, auf seiner ganzen Peripherie feilenartig behauenen, harten, stählernen Cylinder besteht, während der Spitzring für die Nähnadelschäfte ein wirklicher Schleifstein ist.

§. 215.

Sehr wohlthätig war das vor mehreren Jahren von dem Engländer Prior erfundene Zuspitzrad. Dieses hat durch eine, von einer Seite herumgehende, mit einem Blasebalge verbundene, galgenartige Röhre und einen an einer gewissen Stelle neben dem Spitzringe angebrachten trichterartigen Kanal die Einrichtung wie Fig. 2. Taf. XIV., daß der beim Zuspitzen sonst umherfliegende, und von den Arbeitern zum größten Nachtheil ihrer Gesundheit eingeschluckte Messingstaub (bei Nähnadeln anderer Staub) völlig von den Arbeitern abgehalten und an einen bestimmten Ort hingeblasen wird. Der, durch den Fußtritt mit dem Spitzringe zugleich bewegte Blasebalg bläst durch Ritzen der galgenartigen Röhre heraus auf die

Stelle, wo das Zuspitzen geschieht, und zwar so, daß der Nadelstaub sicher in den trichterförmigen Kanal hineingetrieben wird. Einige Jahre nachher erfanden Elliot, Westcott und Abraham in England ähnliche Zuspitzräder zu demselben nützlichen Zweck. Derjenige des Westcott und Abraham war nur für Nähnadelfabriken bestimmt. Die feinen abfliegenden Eisenspähne werden da durch Magnete, welche in der Nähe des Spitzringes an einer Art spanischen Wand und an einer von dem Arbeiter umgenommenen Maske sich befinden, angezogen. Dieselben Flächen, woran die Magnete sich befinden, sind auch mit Oel bestrichen, damit auch die durch den Eisenstaub mit fortgerissenen Steintheilchen daselbst kleben bleiben können. Uebrigens sind die englischen Stecknadeln immer noch die besten, obgleich auch Frankreich, die Niederlande und Deutschland (z. B. Schwabach, Nürnberg, Augsburg, Iserlohn, Altena, Nadelburg in Oesterreich 2c.) sehr gute liefern.

§. 216.

Die Erfindung der Nähnadeln erzeugte bald auch die Erfindung der Fingerhüte, zum Schutz der Finger beim Hineindrücken der Nähnadeln in die zu nähenden Stoffe. Anfangs umwickelte man den Finger, womit man die Nadel drückte, mit steifem Leder, und bald machte man auch lederne Fingerlinge. Nicht lange darauf fanden sich Metallarbeiter, welche metallene Fingerhüte, messingene, eiserne und silberne, verfertigten. Diese waren dauerhafter als lederne, und bei ihnen fühlten Näher und Näherinnen den Druck der Nadel noch viel weniger. Das Eigenthümlichste der Fingerhüte und der Schneider-Nähringe sind die vielen an der äußern Fläche derselben befindlichen Vertiefungen zur Verhütung des Ausglitschens der Nadeln.

Nürnberg hatte schon im Jahr 1380 Fingerhutmacher, und noch immer macht man in Nürnberg außerordentlich viele Fingerhüte. Ehedem schlug man sie mit stählernen Stanzen und Punzen aus freier Hand. In den später zu Aachen, Iserlohn, Altena, Cöln, Paris, London 2c. angelegten Fingerhutfabriken aber richtete man eigene Ausschnitt-, Preß-, Dreh- und Schleif-Maschinen dazu ein. Die silbernen Fingerhüte, welche Silberarbeiter fabriciren, werden oft inwen-

dig und auswendig vergoldet. Fingerhüte aus Elfenbein und Knochen sind schon seit langer Zeit von Drechslern verfertigt worden.

7. Bijouterien, Edelsteine, Perlen, Korallen und anderer Schmuck.

§. 217.

Kostbare goldene Bijouterien, wie Halsbänder, Armgeschmeide, Ohr- und Finger-Ringe, mit kostbaren Edelsteinen besetzt, trugen die Alten schon. Wahrscheinlich sind solche Bijouterien (sogar kostbarer Pferdeschmuck von ähnlicher Art) im Morgenlande entsprungen und sind von da allmälig nach Europa hinüber gepflanzt worden. So weiß man, daß die römischen Damen sehr gern mit solchen Bijouterien sich schmückten. Der gewöhnliche Schmuck der Männer war indessen eine gedrehte, oder aus Ringen zusammengesetzte goldene Kette. Am allgemeinsten bei den Römern waren die goldenen Ringe, welche sie von den Sabinern entlehnt zu haben scheinen. Anfangs durften nur Senatoren und Ritter goldene Ringe tragen, die oft mit kostbaren Edelsteinen besetzt waren. Später schmückten sich freilich auch andere Personen damit. In Rom war zu Pompejus Zeiten Praxiteles (aber nicht der bekannte große Bildhauer) als Gold- und Silber-Arbeiter berühmt, und unter den Kaisern nahm die Goldschmiedekunst noch immer an Vollkommenheit zu. Zu Constantins Zeit befanden sich besonders zu Constantinopel viele Goldschmiede, die sehr hübschen Schmuck, freilich nicht so schön und so geschmackvoll wie die unsrigen, hervorbrachten.

Frühzeitig war die Goldschmiedekunst auch in Deutschland, Frankreich, Ungarn und anderen europäischen Ländern verbreitet worden. So machten unter andern die deutschen Goldschmiede, vorzüglich in Nürnberg und Augsburg, schon im eilften, zwölften und dreizehnten Jahrhundert aus dem edlen Metalle recht hübsche Schmucksachen. Besonders berühmt waren schon damals die ungarischen Goldschmiede, von welchen bie Deutschen und andere noch viel lernen konnten. In neuerer Zeit wurden

die Bijouterien dadurch außerordentlich vervollkommnet, daß man sie in einigen Städten, fabrikmäßig zu verfertigen, angefangen hatte. Solche Bijouteriefabriken wurden z. B. in London, Paris, Wien, Berlin, Hanau, Stuttgart, Pforzheim, Schwäbisch-Gmünd, Genf rc. gegründet, wo ein Arbeiter dem andern immer in die Hände arbeitet. Welche geschmackvolle Schmuckwaare, wie Ketten und Ringe aller Art, Vorstecknadeln, Schnallen, Dosen, Uhrgehäuse rc. kommen jetzt aus solchen Fabriken zum Vorschein! In diesen Fabriken erfand man vor etlichen 30 Jahren, außer verschiedenen Ausschnitt-, Preß- und Dreh-Maschinen, die äußerst sinnreiche Guillochir-Maschine, womit man auf Goldwaare, z. B. auf Dosen und Uhrgehäuse, viel schneller und genauer, als durch das bloße Graviren mit der Hand, allerlei, gerade, kreisförmige, ovale, wellenförmige rc. Linien schneiden kann. Der Mechanismus dieser Maschine ist theils von Kunst-Drehbänken, theils von Uhrmacher-Schneidzeugen entlehnt. Das Legiren oder Versetzen des Goldes (sowie auch des Silbers) mit mehr oder weniger Kupfer war schon vor vielen Jahrhunderten eingeführt, und selbst der Grad der Legirung (die Karatirung) oft gesetzlich vorgeschrieben worden. Durch die Legirung wird nicht blos der Preis der Waare vermindert, sondern das Metall wird dadurch auch härter und zur Verarbeitung geschickter, sowie die Waare selbst haltbarer gemacht.

Aus Silber wird weniger eigentliche Schmuckwaare, als kostbares Hausgeräthe, oder sogenannte Galanteriewaare verfertigt. Dagegen kommen viel häufiger sogenannte unächte Goldbijouterien, oder Bijouterien aus Tomback, Semilor, Prinzmetall und anderen goldähnlichen Metallkompositionen, vergoldet, oder unvergoldet und blos polirt, oder gefirnißt vor, welche den ächten oft sehr ähnlich sind. Solche unächte Bijouterien machte man zwar schon vor Jahrhunderten; ganz schön und geschmackvoll fabricirt man sie aber erst in den neueren Zeiten. Während die ächten Gold-Bijouterien gewöhnlich mit ächten Edelsteinen, ächten Perlen rc. besetzt werden, so gibt man unächten Bijouterien unächte Edelsteine (Glasflüsse), unächte Perlen rc.

§. 218.

Was die Edelsteine betrifft, so verstanden schon die Alten die Kunst, sie zu schneiden und zu schleifen. Römische Senatoren und Ritter pflegten auf die kostbaren Steine ihrer Ringe die Bildnisse ihrer Vorfahren oder ihrer Freunde oder eines großen Mannes eingraben zu lassen. Auch zum Besiegeln ihrer Briefe und Papiere wandten sie solche Ringe an. Der Diamant, der härteste unter allen Edelsteinen, ist wahrscheinlich den Syrern zuerst bekannt geworden. Die Bearbeitung dieses Edelsteins machte die meisten Schwierigkeiten; aber aus dem Plinius und Isiodor ergibt sich, daß man ihn damals schon mit seinem eigenen Staube zu schleifen und zu facettiren oder brillantiren verstand. Die Deutschen, vornehmlich die Nürnberger und Augsburger, waren wenigstens schon im vierzehnten Jahrhundert im Schneiden und Schleifen des Diamants und der übrigen Edelsteine geschickt. Bis vor etlichen 60 Jahren wurden in Europa die Diamanten, um sie in Stücke von beliebiger Größe zu trennen, immer zersägt, oder vielmehr mittelst ihres eigenen Staubes von einander gerieben. Nun aber erfand man das weit vortheilhaftere Spalten derselben mittelst eines Meisels und Ambosses. In dieser Kunst zeichnete sich bald der Holländer Andreas Bevelmann vorzüglich aus. Derselbe erfand auch die Kunst, den Diamant sehr fein zu bohren. Von den Indiern weiß man freilich ebenfalls, daß sie das Zerhauen und Spalten des Diamants schon lange recht gut verstanden.

Plinius kannte auch schon künstliche oder falsche Edelsteine oder Glasflüsse, welche man damals sehr theuer bezahlte und welche Betrüger nicht selten für ächte ausgaben. So machte man auf der Glashüte zu Alexandrien, wo man sehr feines Glas fabricirte, auch falsche Edelsteine. Zum Färben des dazu bestimmten feinen Glases gebrauchte man Metallkalke, wie man diese auch jetzt noch dazu anwendet. Unter anderen erzählt Seneka, daß ein gewisser Democrit künstliche Smaragde verfertigte. Den künstlichen Rubin konnte man erst seit der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts fabriciren, wo der als Arzt zu Hamburg lebende Cassius

seinen Goldkalk (aus Gold in Königswasser oder Salpeter-Salzsäure aufgelöst und durch Zinn niedergeschlagen), hernach Cassius'sches Goldpulver oder Cassius'scher Goldpurpur genannt, erfunden hatte. In neuerer Zeit sind die Glasflüsse zu einem noch höhern Grade von Vollkommenheit gebracht worden.

§. 219.

Einen kostbaren Schmuck der Frauenzimmer machten schon zu Hiobs Zeiten die Perlen aus, oder diejenigen harten, kugelförmigen, in dem Körper und in der Schaale verschiedener Muscheln befindlichen, kalkigten Auswüchse, welche geschliffen und polirt einen äußerst schönen bläulichten Glanz erhalten. Wahrscheinlich entstehen diese Perlen von einer Beschädigung der äußern Schaale des Thiers, an welcher Stelle dann Saft heraustritt und zu Perlen erhärtet. Schon in den ersten christlichen Jahrhunderten verstanden es die Indier, solche Perlen dadurch in den Muscheln zu erzeugen, daß sie mit spitzigen Griffeln hineinstachen. Hierbei kam es freilich darauf an, daß sie die richtige Stelle trafen. Auf diese Art verstand es auch der berühmte schwedische Naturforscher Linné, Muscheln zur Erzeugung von Perlen zu zwingen.

Bei Frauenzimmern, welche mit ächten Perlen sich schmücken, ist immer ein gewisser Grad von Wohlhabenheit vorauszusetzen. Damit aber auch minder wohlhabende Frauenzimmer von einem Perlenschmuck Gebrauch machen konnten, so suchte man schon längst allerlei Mittel auf, künstliche, unächte oder falsche Perlen zu erfinden, die mit den ächten wenigstens Glanz und Farbe gemein hätten. Deswegen machte man schon vor mehreren Jahrhunderten, als Stellvertreter der ächten Perlen, kleine perlfarbige Glaskügelchen, etwas später Kügelchen aus Wachs oder Gummi, mit einem perlfarbigen Firniß überzogen. Aber erst in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts erfand der Franzose Jacquin die Kunst, so gute unächte Perlen zu machen, daß oft die geübtesten Augen sie nicht von ächten unterscheiden konnten. Er überstrich nämlich hohle Glaskügelchen inwendig mit dem silberfarbenen Bodensatze kleiner gewaschener Fische und goß, der Festigkeit wegen, weißes Wachs hinein. Im Jahr 1680 machte er diese Erfindung durch Zufall.

§. 220.

Aus der Schaale derjenigen Muschel, worin die Perlen enthalten sind, der Perlmutter, (auch wohl aus der Schaale verschiedener Schnecken) lernte man ebenfalls, mit Hülfe von feinen Sägen, Feilen, Schleif- und Polir-Apparaten, schön glänzende Schmuckwaare verfertigen, z. B. Halsgeschmeide, Armgeschmeide, Ohrringe, Knöpfe, Uhrschlüssel, Petschafte, auch Dosen, Spielmarken rc., sowie Verzierungen an allerlei Galanteriewaare. Die Nürnberger Perlmutterschneider erfaanden verschiedene Mittel, die Perlmutterwaare so zu schleifen, daß sie mit mehreren schönen Farben spielte, und sie in Bijouterien so genau einzusetzen, daß sie den ächten Perlen glich. In den neueren Zeiten ist es auch sehr üblich geworden, an gewissen Stellen der Bijouterien milchweißes, schwarzes, rothes, blaues, grünes rc. Email einzubrennen, welches eine ungemein schöne Wirkung hervorbringt.

Korallen und Bernsteine wurden schon in den ältesten Zeiten als Schmuck benutzt. Die Korallen, oder die stein- und hornartigen Gehäuse gewisser an Meeresküsten auf Felsen und Muscheln sitzender Pflanzenthiere verarbeitet man, namentlich in Korallenmanufakturen Italiens und Frankreichs, zu Halsschnüren, Armschnüren, Ohrgehängen, Knöpfen Uhrberlocken rc. Zu Hals- Ohr- und Arm-Schmuck haben schon die Phönizier auch den Bernstein angewendet, welcher in der Folge noch zu mancher anderer Schmuck- und Galanterie-Waare, besonders in Pommern, wo man vielen Bernstein gräbt, verarbeitet wurde. Der Bernstein ist das mineralisirte Produkt einer untergegangenen Pflanzenwelt.

Siebenter Abschnitt.

Die Wohnungen der Menschen und die nächsten Haupterfordernisse für diese Wohnungen.

1. Die Gebäude selbst.

§. 221.

Daß die Kunst, Häuser zu bauen, eine der ältesten Künste der Welt ist, bedarf wohl keiner weitern Auseinandersetzung. Die Geschichte der Baukunst (in der dritten Abtheilung) wird zeigen, daß die Indier diese Kunst schufen, die Assyrer, Meder, Phönicier, Babylonier, Hebräer, Syrer, Perser, Aegyptier, Etrusker und einige andere alte Völker sie verbesserten, die Griechen und Römer aber erst zur größten Vollkommenheit sie brachten. So alt, wie die Baukunst ist, muß natürlich auch das Handwerk des Zimmerns und Maurens seyn; und auch diese Handwerke wurden nach und nach vervollkommnet, sowie die Baukunst höher stieg.

Die zur Aufführung von Häusern bestimmten Bäume mußten hauptsächlich durch Aexte, Beile, Bohrer und Sägen bearbeitet werden. Die ersten Aexte und Beile waren scharfe Steine. Dem Athenienser Dädalus schreiben die Griechen die Erfindung der eigentlichen eisernen Axt und der Bohrer, die Chineser schreiben Einem aus ihrem Volke die Erfindung des eigentlichen eisernen Beils zu. Die Säge soll nach Einigen Perdix, ein Schwestersohn des Dädalus, nach Plinius soll sie Dädalus selbst, und noch nach Anderen soll sie Talus erfunden haben. Von Letzterem wird erzählt, er habe sie von den mit Zähnen versehenen Kinnladen verschiedener Schlangen abgesehen. Unsere jetzigen Sägen sind übrigens, in Hinsicht der Gestalt und Einrichtung, von den Sägen der alten Griechen gar nicht merklich verschieden, wie unter den herkulanischen Alterthümern eine Malerei zeigt. Sogenannte Stich- oder Stoß-Sägen, die in einem einzigen Griffe fest sitzen, beschreibt Palladius schon.

§. 222.

Bretter und Dielen, wie nicht blos Zimmerleute, sondern mehr noch Schreiner, aber auch alle übrigen Holzarbeiter sie gebrauchen, werden bekanntlich erhalten, wenn man Baumstämme der Länge nach in lauter parallele Streifen von bestimmter Dicke zersägt. In alten Zeiten geschah dieß immer mit Handsägen. Doch gab es in Deutschland schon im vierten Jahrhundert von Wasser getriebene Sägemühlen, nicht blos Brett- oder Holz-Sägemühlen, sondern auch Stein-Sägemühlen. Die Kunst, für den Bau von Pallästen Marmor mit (stumpfen) Sägen zu schneiden, ist übrigens schon sehr alt; sie soll, nach Plinius Vermuthung, in Carien erfunden seyn. Freilich waren Sägemühlen, wahrscheinlich von alten Deutschen erfunden, anfangs selten; erst im vierzehnten, besonders aber im fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert, vermehrten sie sich allmählig nicht blos in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern. Nur in England wurden sie erst zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts eingeführt, weil alle früheren Versuche, solche Mühlen zu bauen, von den Holzsägern, aus Furcht, ihr Brod zu verlieren, vereitelt worden waren. Wind-Sägemühlen, oder Sägemühlen mit vom Winde getrieben großen Windflügeln, wurden zuerst von den Holländern gegen Ende des sechszehnten Jahrhunderts angelegt. In demselben Jahrhundert gab es auch schon Mühlen mit vielen, durch ein Wasserrad in Thätigkeit gesetzten, Sägen, welche einen Baum oder mehr Bäume in viele Bretter auf einmal zerschnitten.

Im achtzehnten Jahrhundert, besonders in der letzten Hälfte desselben, wo die Mechanik überhaupt, durch richtigere Grundsätze geleitet, auf eine größere Höhe stieg, wurden auch die Säge-Mühlen bedeutend vervollkommnet. Viel hierin leistete schon vor der Mitte jenes Jahrhunderts der berühmte französische Mechaniker Belidor. In demselben Jahrhundert wurden eigene neue Arten von Sägemühlen an's Licht gebracht, namentlich von den Franzosen du Quet, de Fonsjean, Tiroude, Guyot und Albert; von den Engländern Stansfield, Wright, Trotter und Fould; von dem Amerikaner Coates; von den Schweden Kuntberg und Thunberg; und

von den Deutschen Gervinus, Levenau, Schäfer u. A. Am nützlichsten unter ihnen war die im Jahr 1799 von Albert in Paris erfundene Mühle mit ring- oder kreisförmigem Sägeblatt. Dieses um seinen Mittelpunkt getriebene Sägeblatt sägt ununterbrochen fort, während das auf- und niedersteigende gewöhnliche geradlinichte Sägeblatt nur beim Niedergange schneidet. Die Engländer Brunel, Smart, Gibson und Stewart, sowie der Amerikaner Eastman haben diese Art von Sägemühlen noch bedeutend vervollkommnet. Bei der vom Amerikaner Eastman erfundenen Sägemühle läuft der einmal durchgesägte Baum von selbst wieder zurück, und in dem Augenblicke, wo dieß geschehen ist, faßt die Säge den Baum mit großer Genauigkeit immer wieder an einem andern Orte an, um ihn von da aus abermals zu durchsägen.

§. 223.

Fig. 3. Taf. XIV. sieht man eine Wassersägemühle, wie sie vor ein Paar hundert Jahren war. Schon hier wurde, wie es bei den gewöhnlichen Sägemühlen noch jetzt der Fall ist, die in einen viereckigten Rahmen eingespannte Säge durch eine mit diesem Rahmen verbundene, in der Axe einer umlaufenden Welle steckende Kurbel auf und nieder getrieben; auch hier wurde durch diese Bewegung des Rahmens ein, in einer besondern kleinen Welle steckender, Arm auf- und nieder-, folglich die Welle und eine damit verbundene, schräg herunterwärts gehende Stoßstange ebenfalls hin- und hergewiegt, um durch die vordere Klaue an dieser Stange ein Sperr-Rad allmälig umdrehen zu lassen, an dessen Welle ein Getriebe sich befindet. Letzteres greift in die gezahnte Unterfläche desjenigen Klotzwagens oder horizontalen Schlittens, worauf der durchzusägende Baum befestigt ist. Dieser wird dadurch immer weiter vorwärts gegen die Säge bewegt. Fig. 4. ist eine Sägemühle mit der kreisförmigen Säge, wo der auf Rädern gehende Klotzwagen mit dem durchzusägenden Baume vermöge eines Seils durch ein Gewicht der Säge entgegen gezogen wird, wo der Druck des Baums also perpetuirlich ist, durch mehr oder weniger Gewicht regulirt werden kann, und die Säge sowohl beim Niedergange, als beim

Aufgange schneidet, ohne einen sogenannten Anlauf oder Busen (eine Schräge) nöthig zu haben.

§. 224.

Zum Mauren oder zur Verbindung der Steine mit einander gehört Mörtel (Maurerspeise), eine Composition von Sand und gebrannten gelöschten Kalk. Die Kunst, Kalk zu brennen und Mörtel zu machen, muß daher eben so alt seyn, als die Kunst zu mauren oder Häuser aus Steinen zu bauen. Wie weit hierin die alten Griechen und Römer gekommen waren, ist bekannt genug. Den Mörtel wußten sie sogar besser zu machen, wie wir. Noch jetzt sehen wir ja oft Ueberbleibsel von alten, nicht blos römischen, sondern auch deutschen Gebäuden, an welchem der Mörtel eine außerordentliche Festigkeit besitzt. Das Kalkbrennen verrichteten die Alten gewöhnlich in Meilern oder in Gruben; in unseren Kalköfen können wir das Brennen allerdings besser verrichten, und diese Kalköfen sind besonders seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts von Cancrin, Langsdorf u. A. sehr verbessert worden.

Viele Mühe gab man sich in neuerer Zeit, einen eben so guten Mörtel zu erfinden, als der alte römische war. Mehrere gelehrte Akademien setzten für einen solchen Erfinder Preise aus, und dieß hatte auch wenigstens den guten Erfolg, daß man durch die Bemühungen und Versuche des Ziegler, Coriot, Holle, John u. A. den Mörtel besser zu machen lernte. So weiß man ja auch, daß die Alten in der Benutzung des gebrannten und in der Aufbewahrung des gelöschten Kalks sehr sorgfältig zu Werke gingen, daß sie z. B. den gebrannten Kalk sogleich löschten, den gelöschten aber, vor der Benutzung, viele Jahre liegen ließen, die Vermischung desselben mit gutem grobem Sande auf das Sorgfältigste bewerkstelligten und zwischen Stein und Stein immer eine bedeutende Quantität des Mörtels brachten. Auch neue Arten von Mörteln erfand man seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Darunter gehören der Mörtel des Coriot und des Buchner für Wasserbehälter, der Hitz-Isolir-Mörtel des Kurten für Feuerheerde rc.

Bemerkenswerth beim Häuserbau, vornehmlich auf dem

Lande, möchte wohl die Erfindung des Pisebaues seyn, wo die Wände, ohne Balken und Steine, blos aus sehr fest gestampfter Erde aufgeführt werden. Diese Bauart ist seit dem Jahre 1791 durch den Franzosen Cointeraux bekannt und in manchen Ländern auch ausgeübt worden.

§. 225.

Die älteste Bedeckung der Häuser bestand aus Reiswerk, Stroh, Holzplatten u. dgl. Doch ist die Erfindung der Dachziegel aus Thon gleichfalls schon sehr alt, obgleich die Maurerziegel (Backsteine) aus Thon noch älter seyn mögen. Wahrscheinlich brannte man die ersten aus Thon verfertigten Ziegel noch nicht, sondern trocknete sie blos stark, wie dieß noch jetzt bei den sogenannten ägyptischen Ziegeln geschieht. Als man sie aber, wie dieß wenigstens schon bei den Griechen und Römern der Fall war, durch ein Feuer zu brennen lernte, da geschah dasselbe zuerst in Meilern und in Gruben, und später auch in Oefen. Die älteren Ziegelöfen waren noch unvollkommen; man wußte die Wärme noch nicht so vortheilhaft zu entwickeln, beisammenzuhalten und auf die rechte Stelle zu führen, wie es in neuerer Zeit der Fall ist, wo man deswegen auch die Operation des Brennens schneller, vollkommner und mit Ersparniß von Brennmaterial zu Stande brachte. So erfand Baussan du Bignon einen eiförmigen, Cancrin einen kegelförmigen, Eigner einen ellipsoidischen Ofen, u. s. w. Doch hat man in der neuesten Zeit die viereckigten pyramidenförmigen Oefen (die also nach oben hin enger zugehen) am zweckmäßigsten gefunden.

Maschinen zum Untereinandermengen des Thons, Sandes und Wassers sind schon vor vielen Jahren in großen Ziegeleien angewendet, aber nicht allgemein geworden. Mehr werden seit einigen Jahren die Ziegelstreich- und Ziegelpreß-Maschinen zur schnellen Bildung der Ziegel aus der Thonmasse beachtet, wie Kinsley, Wright, Jung, Hattenberg, Sältzer u. A. sie angegeben haben. In Holland erfand man sogar eine Ziegelpolir-Maschine.

2. Die Fenster.

§. 226.

Der Gedanke, in Gebäuden Oeffnungen anzubringen, um dadurch Licht zu erhalten, war wohl sehr natürlich. Bei Wind und bösem Wetter verschloß man diese Oeffnungen durch Thüren oder Läden. Aber dann wurde es so dunkel in den Häusern, daß man keine Arbeiten darin verrichten konnte. Solche unbequeme dürftige Fenster, also blos verschließbare Oeffnungen, hatte man in alten Zeiten. Nicht zu verwundern ist es, daß die Menschen schon frühzeitig auf eine Erfindung dachten, die Fensteröffnungen mit einem festen durchsichtigen Körper zu verschließen, der Licht in das Gebäude hinein ließ und dasselbe doch vor Sturm, Regen, Schnee und äußere Kälte verwahrte. Die ersten Fenster von dieser Art, wie die alten Morgenländer, die Griechen, Römer und viele Völker des nördlichen Europa's sie hatten und zum Theil noch haben, sind von durchsichtigem Horn. In China bediente man sich dazu des durchsichtigen Papiers oder der geschliffenen Austerschaalen. Auch hatten die Morgenländer Gitterläden. Im ersten christlichen Jahrhundert kamen in Italien die Fenster von Gypsspathblättern oder von Marienglase auf; im zweiten Jahrhundert Fenster von dünnem durchsichtigem Horn. Solche Fenster hatte man auch in Gallien; doch nahm man dazu auch wohl dünn geschabtes Leder und feines geöltes Papier. In mehreren Gegenden Rußlands sind noch jetzt Fenster von Marienglase üblich; und nach Plinius bediente man sich derselben schon im Alterthume auch zu Mistbeeten.

Glasfenster scheinen im dritten Jahrhundert zuerst aufgekommen zu seyn, aber von gefärbtem Glase. Früher wandte man das Glas, obgleich es längst erfunden war, wegen seiner Kostspieligkeit noch nicht dazu an. Kirchen wurden zuerst mit solchen Fenstern versehen, und erst später brachte man sie auch in Wohnhäusern an. In England bekamen die Wohnungen der Vornehmen um's Jahr 1180 die ersten Glasfenster; und Jahrhunderte verflossen, bis solche Fenster allgemeiner wurden.

Selbst im fünfzehnten Jahrhundert wurden Glasfenster in Wohnhäusern noch mit zur größten Pracht gerechnet. Die Abtei St. Denis in Frankreich erhielt Glasfenster mit eingebrannter Malerei im zwölften Jahrhundert; in Deutschland und in den Niederlanden hatte man sie schon früher gehabt; und in letzteren beiden Ländern, sowie in der Schweiz, wurde diese Kunst zu dem höchsten Grade von Vollkommenheit gebracht. Man machte die in das Glas hineingeschmolzenen Farben so beständig, daß keine Witterung sie abwischen, keine Zeit sie verlöschen konnte. Fenster von ungefärbtem oder weißem Glase erhielt Frankreich erst im vierzehnten Jahrhundert. Die meisten Häuser Wiens hatten erst im Jahr 1458 Glasfenster. Als seit der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts die Glasfabriken vermehrt und vervollkommnet wurden, da vermehrten sich auch nach und nach die Glasfenster in den Gebäuden.

§. 227.

Da in jenen Zeiten das weiße Glas gewöhnlich stark in's Grünlichte fiel, wie man dieß noch an alten Fensterscheiben sieht, so diente das Färben recht gut dazu, die Fehler der Weiße zu verstecken. Das durch die Fenster in die Gemächer des Gebäudes fallende Licht hatte dann freilich keine rechte Helligkeit, sondern mancherlei farbigte Schattirungen. Wie weiß, wie glänzend und schön ist das Glas der neuesten Zeit, seitdem man manche Mittel erfunden hatte, es besser zu schmelzen, zu reinigen und zu entfärben!

Die ersten Glasscheiben zu Fenstern waren klein und rund; sie hatten starke Ränder und, weil sie noch sehr schlecht geblasen waren, in der Mitte große Erhöhungen. Nachher kamen sechseckigte, achteckigte und viereckigt-rautenförmige Scheiben zum Vorschein. In den neuesten Zeiten bilden die Glasscheiben fast durchgängig Rechtecke. Wenigstens schon im fünfzehnten Jahrhundert war das Schneiden und Einsetzen der Glastafeln das Geschäft eigener Handwerker, nämlich der Glaser. Die Alten bedienten sich zum Schneiden des Glases der härtesten Stahlstifte, oder des Schmirgels, oder eines glühenden Eisens. Mit eingefaßten Diamantsplittern hat man vor dem sechszehnten Jahrhundert wahrscheinlich kein Glas geschnitten. Be-

velmann zu Amsterdam härtete in der neueren Zeit den Stahl so, daß er damit Glasscheiben, wie mit dem Diamant, zerschneiden konnte. Maschinen zur Führung des Diamants, womit man das Glas sehr leicht und genau zu allerlei Gestalten schneiden kann, sind seit 30 Jahren von Hoffmann in Leipzig u. A. erfunden worden.

Heutiges Tages werden die Glasscheiben fast durchgehends vermöge eines Kitts in zierliche hölzerne Rahmen eingesetzt; ehedem erhielten sie fast überall bleierne Einfassungen. Diese hatten Nuthen, in welche die Scheiben einpaßten; das Blei wurde dann, zur Befestigung der Scheiben, blos an das Glas angedrückt. Zur Verfertigung jener Nuthen in jenen Bleistreifen gebrauchte man anfangs einen Nuthhobel. Im fünfzehnten Jahrhundert aber wurde, wahrscheinlich von einem Deutschen, der Bleizug oder die Ziehmaschine Fig. 1. Taf. XV. erfunden, welche die Franzosen zwar verändert, aber nicht eigentlich verbessert haben. Die Maschine besteht aus zwei stählernen Backen, durch welche das gegossene Blei, mit Hülfe von ein Paar Rädern, Getrieben und einer Kurbel, so hindurchgezwängt wird, daß es die gehörige Ausdehnung und Form erhält. Allerdings haben bleierne Einfassungen manche reelle Vorzüge vor den hölzernen; nur sehen sie nicht hübsch aus.

3. Schlosserarbeiten, Oefen und Schornsteine.

§. 228.

Zur Sicherheit der Menschen in ihren Häusern und zur Sicherheit ihres darin befindlichen Eigenthums waren Riegel und Schlösser an Thüren, Kasten ꝛc. sehr nützliche Erfindungen. Auf Riegel (von Holz oder von Eisen) konnten die Menschen leicht verfallen; Schlösser aber setzten begreiflich einen höhern Grad von Kultur, Scharfsinn und Nachdenken voraus. Und doch hat man Schlösser und Schlüssel schon sehr früh gehabt. So wurden schon zu Homers Zeiten die Thüren durch eine Art Schlösser zugehalten. Indessen sind die eigentlichen Schlüssel wahrscheinlich erst später von den Laconiern, einem alten Volke in Griechenland, erfunden worden; wenigstens wurden

von den Römern diejenigen Schlüssel, welche einen dreizackigten Bart hatten, laconische Schlüssel genannt. Griechen und Römer haben in der Folge die Schlösser und Schlüssel immer mehr vervollkommnet. Die Vorlegeschlösser kannten sie gleichfalls schon.

Die älteren Schlüssel waren Rohr-Schlüssel, nämlich Schlüssel mit einem runden, oder dreieckigten, oder vieleckigten Rohre; das dazu gehörige Schloß hatte dann eben solche Dorne oder massive Stifte, über welche das Rohr paßte. Diese Schlüssel hatten vor unseren jetzigen Schlüsseln allerdings den Vorzug, daß die dazu gehörigen Schlösser nicht gut mit einem andern Werkzeuge, als mit dem Schlüssel selbst, geöffnet werden konnten. Indessen sind unsere jetzigen Schlösser viel einfacher und zierlicher; der größern Sicherheit wegen schneidet man bei ihnen den Bart oft nach gewissen verwickelten Linien, Schnörkeln und anderen Gestalten aus, wonach denn freilich auch die Besetzung der Schlösser eingerichtet werden mußte.

§. 229.

Manche, zum Theil sehr sinnreiche, Erfindungen an Schlössern sind schon seit Jahrhunderten gemacht worden. So erfand man künstliche Schieber zum Vorstecken des Schlüssellochs, recht starke von einem Ungeweihten nicht leicht hinwegzudrückende Federn u. dgl. Um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts wurden die sogenannten Mahlschlösser oder diejenigen Schlösser erfunden, die, aus künstlichen in einander hängenden eisernen Ringen bestehend, nur derjenige und zwar ohne Schlüssel öffnen konnte, welcher die Ringe zu ordnen verstand. Schon im Jahr 1557 sind diese Schlösser von Hieronymus Cardanus beschrieben worden. Ihr Erfinder war der Nürnberger Hans Ehemann um's Jahr 1540. Andere deutsche, französche und italienische Künstler verbesserten manche Arten Schlösser; auch erfand der Franzose Regnier einen eigenen sinnreichen Schlüssellochdeckel, wodurch das Schloß nur mit großer Schwierigkeit geöffnet werden konnte.

Freitag in Gera erfand in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts die dreimal schließenden, runden, sogenannten französischen Schlösser, welche fälschlich für eine

französische Erfindung gehalten wurden. Bald folgten nun auch sehr künstliche Combinations- oder Vexir-Schlösser, die nur derjenige zu öffnen im Stande war, welcher einen gewissen, mit dem Riegel correspondirenden Theil zu lösen wußte; jeder andere konnte das Schloß nicht öffnen, er mochte den Schlüssel drehen, wie und wohin er wollte. Ein solches künstliches Schloß erfanden unter andern die Franzosen Boissier und le Prince de Beaufond im Jahre 1778. Es bestand aus lauter Federn, die man nach einem Worte setzte und richtete. Man konnte es beinahe 50 Millionenmal verändern, und einen Schlüssel gebrauchte man dazu nicht. Sicherheitsschlösser überhaupt, welche sich nach gewissen, nur von dem Besitzer gekannten Einschnitten oder Charakteren verändern ließen, wurden in der neuesten Zeit mehrere, z. B. von Marschall, Arkwright, Bullock, Zipper u. A. erfunden. Zippers Schloß besteht aus gezahnten Theilen, aus Ringen, die nach Buchstaben geordnet werden, und aus vielen künstlichen Federn, bei deren Verletzung das Schloß sogleich unbrauchbar wird. In den neueren Zeiten hat man auch Vexirschlösser mit einem Schreckschusse erfunden, welcher sogleich losgeht, wenn ein Uneingeweihter das Schloß zu öffnen versucht, und wo dann auch wohl Messer und Dolche hervorschießen. Mit Recht darf man Handwerker, welche so künstliche Schlösser verfertigen, unter die mechanischen Künstler zählen. Daß die Schlosser übrigens schon lange auch allerlei, oft recht schönes Gitterwerk, eiserne Kasten, die Beschläge an Thüren, Fenstern und Kasten und noch manche andere Eisenwaare verfertigen, ist gewiß bekannt genug.

§. 230.

Stuben-Oefen, Küchenheerde, Kamine und Schornsteine sind gar wichtige Theile einer menschlichen Wohnung. Griechen und Römer hatten noch keine Stubenöfen, auch noch keine Kamine und Schornsteine. Um sich in ihren Zimmern zu wärmen, hatten sie daselbst nur große tragbare metallene Becken mit glühenden Kohlen; der von allen ihren Feuerstätten aufsteigende Rauch zog im Hause herum zu Fenstern, Thüren und Dachöffnungen hinaus.

In Norddeutschland sollen die Stubenöfen erfunden

worden seyn. Man machte sie mit Beihülfe eines Kitts entweder von Thon, oder von Eisenplatten, die man viereckigt an einander setzte. Solche Oefen waren plump und holzfressend und blieben dieß auch bis über die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. Sie wurden dann zierlicher und zweckmäßiger, namentlich holzsparender eingerichtet, wie dieß mit den neu erfundenen Oefen des Leutmann, Büchner, Thielmann, Möller, Pflug, Erhard, Kirchner, Steiner, Chryselius, Werner, Boreux, Wendel, Steudel, Busch u. A. der Fall war. Daher nannte man diese Oefen Sparöfen. In ihnen cirkulirte die heiße Luft mit dem heißen Rauche so, daß beide ihren Wärmestoff möglichst vollständig an das Zimmer abgeben mußten, ehe sie in den Schornstein kamen. Manche von diesen Oefen haben eine gewisse Anzahl senkrechter Züge, andere haben zickzackförmige, noch andere haben schraubenförmige, wieder andere sowohl senkrechte, als horizontale rc. Einen solchen neuen Ofen sieht man Fig. 2. Taf. XV., während Fig. 3. einen alten Ofen vorstellt. Die russischen Oefen wurden wegen mancher guten Eigenschaft berühmt. Die Vervollkommnung der Eisenhütten, der Töpfereien und Fajancefabriken hatte auch auf eine bessere und sogar schöne Form der eisernen und thönernen Oefen den größten Einfluß. Das Heitzen mit Dampf ist eine Erfindung der neuern Zeit, die aber für Wohnzimmer wenig Eingang fand. Desto mehr der Beachtung und Anwendung werth fand man die Heitzung mit erwärmter Luft, besonders seit Meißners schönen Vorschlägen.

§. 231.

Im zehnten, eilften, zwölften und dreizehnten Jahrhundert hatten die Häuser wahrscheinlich noch nicht einmal Schornsteine, oder Rauchkanäle. Man hatte das Feuer noch mitten im Hause in einer Grube unter einer im Dache angebrachten Oeffnung, welche, wenn das Feuer abgebrannt war, oder wenn man Abends zu Bette gehen wollte, mit einer hölzernen Klappe verschlossen wurde. Erst aus dem vierzehnten Jahrhundert haben wir zuverlässige Nachrichten von Schornsteinen. Der Schornstein ging, von der Einheitzöffnung der Oefen aus (in

Küchen von dem Heerde aus) durch das Gebäude hindurch bis über das Dach in die Höhe.

So sehr die Gebäude auch durch die Schornsteine an Vollkommenheit zugenommen hatten, so fand man doch auch oft an den Schornsteinen wieder manches auszusetzen. Oft stieg nämlich der Rauch nicht ordentlich in ihnen empor, sondern fiel in das Gebäude zurück, und dann waren wieder die alten Gebrechen da. Daran konnte eine schlechte Form der Schornsteine, oder eine unpassende Lage derselben, oder es konnten äußere physische Einflüsse (Winde, greller Sonnenschein rc., welche den Rauch von oben niederdrückten) Schuld seyn. Deswegen gaben sich bis auf die neueste Zeit, im sechszehnten Jahrhundert schon Besson und Cardan, viele Mühe, die Ursache des Rauchens der Schornsteine aufzusuchen und Mittel zu erdenken, wie dieß durch eine bessere Einrichtung der Schornsteine verhütet werden könnte. Im achtzehnten Jahrhundert ist dieß mehreren Männern, wie Desaguliers, Gauger, Leutmann, Ritter, Huth, Franklin, Barret, Werner, Chryselius, von Rumford, Stieglitz, Meinert, Berson, Gilly, Boreux, Boswell u. A. oft recht gut gelungen.

4. Möbeln und andere Schreinerarbeiten.

§. 232.

Daß sich die ersten Menschen der Erde aus Holz und Steinen bald Bänke zum Sitzen, und Tische zum Auflegen von Sachen, machten, kann man leicht denken; eben so, daß diese Bänke und Tische noch sehr roh waren, etwa aus dünnen glatten Holzstücken oder Steinplatten mit Unterlagen von Sachen oder Hölzern bestanden. Die erste Verbesserung war die, daß man in den Holzplatten Löcher anbrachte, in welche man, als Füße, starke gleich lange Stöcke befestigte. Den freistehenden Bänken oder Stühlen gab man in der Folge eine Lehne, um bequemer und sicherer darauf sitzen zu können. So war der Anfang zum Schreiner- oder Tischler-Handwerk gemacht, und man mußte nun leicht darauf verfallen, auch Kasten, Kisten, Schränke, Bettstellen und andere hölzerne Geräthe zu verfertigen.

Die Griechen schrieben nicht blos die Erfindung der Stühle, sondern auch verschiedener Schreinerwerkzeuge, z. B. des Hobels, der Hobelbank, der Säge, des Bohrers und des Leims dem Dädalus zu. Sie sowohl, als auch die Römer und Hebräer, hatten schon solche Stühle, Tische, Kasten u. dgl., woran ein ziemlicher Grad von Kunst und Schönheit sichtbar war. Unter andern ließen die römischen Senatoren dem Tarquinius Priscus Stühle von Elfenbein machen. Auch hatten die Römer schon viereckigte und runde Tische, Ruhebetten oder eine Art Kanapees mit Polstern u. dgl. So wissen wir ferner aus der Bibel, daß damals das Innere ganzer Gebäude oft mit Cedernholze und anderm wohlriechendem Holze sehr kunstvoll getäfelt und die Zimmer mit Tannenholz bedielt wurden. Selbst ein Firniß zum Glänzendmachen von Waare ist den Alten schon bekannt gewesen.

§. 233.

Asiatische Griechen erfanden die eingelegte Arbeit, oder die Kunst, mittelst des Holzes Figuren von allerlei Farbe darzustellen. Erst als die Römer den Orient bezwungen hatten, machten auch sie eben solche Arbeiten, die sie den besiegten Völkern abgelernt hatten. Lange nachher ist diese Kunst von Italien aus nach Frankreich und Deutschland hinverpflanzt worden. Zu Anfange des fünfzehnten Jahrhunderts war der Italiener Felippo Bruneleschi berühmt durch seine Geschicklichkeit in der Furnirarbeit, die er freilich blos von weißen und schwarzen Stücken machte. Als aber zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts Johann de Verona die Kunst erfunden hatte, mit siedend heißem Oel und verschiedenen Färbestoffen dem Holze alle Arten von Farbe so zu geben, daß es damit ganz durchbeitzt wurde, da erst brachte man recht schöne Sachen zum Vorschein; und hierin übertrafen Deutsche und Franzosen die Italiener nachher bald. Ein Deutscher, Georg Renner von Augsburg erfand im sechszehnten Jahrhundert die Furnirmühle zum Dünn- und Feinschneiden der gebeitzten und der kostbaren ausländischen Holzarten.

Die Ebenisten oder solche Schreiner (Kunstschreiner), welche blos feine Sachen machen, und dazu oft des Ebenholzes

und anderer feinen ausländischen Hölzer sich bedienen, existirten schon vor mehreren Jahrhunderten. Sie lieferten nicht selten geschmackvolle Arbeiten mit architektonischen Verzierungen, oft sogar auch solche, die als Werke der Mechanik Bewunderung erregten. Vorzüglich berühmt waren hierin, und in der Kunstschreinerei überhaupt, die Augsburger im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert, z. B. Strohmeier, Weishaupt, Fleischer, Herz, Härtel, Baumgarten, Eichler, Ellrich, Mann u. A. Nürnberg hatte gleichfalls solche gegeschickte Männer. Die eingelegten Arbeiten stellten oft Prospecte von Städten, Blumenstöcke, Landschaften, historische Begebenheiten u. dgl. vor. Nicht selten waren kostbare Steine, gefärbte Gläser, Perlmutter, Schildpatt, Elfenbein u. dgl. mit eingelegt. Die Waare bestand oft aus Schmuckkästchen, Dosen, Schreibtischen ꝛc. und hatte nicht selten Verzierungen aus Silber und Gold. Deswegen wurden die Kunstschreiner, welche sie verfertigten, auch oft Silberkistler genannt.

§. 234.

Seit der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ist die Mode in Hinsicht der Schreinerarbeiten sehr veränderlich gewesen, besonders was die Form der Möbeln betrifft. Wie ganz anders, vorzüglich wie viel zierlicher, überhaupt geschmackvoller und schöner, sehen unsere jetzigen Schränke, Tische, Stühle u. dgl. gegen die vor hundert Jahren, ja vor fünfzig Jahren aus: Die bunten Verzierungen bei der eingelegten Arbeit, und auch die ehedem oft gebrauchte Vergoldung bei manchen Möbeln, sind im Allgemeinen dem Geschmacke der neuesten Zeit nicht mehr angemessen. Man liebt jetzt mehr die Einfachheit, eine schöne Farbe und eine glänzende Politur. Das Künstliche bei Schränken und Schatullen besteht auch jetzt noch oft in verborgenen Fächern, die ein Uneingeweihter nicht finden kann.

So sehr die Schreinerarbeit in neuester Zeit an Vollkommenheit zugenommen hat, besonders was schöne Form der Waare, äußeres Ansehen und Bequemlichkeit beim Gebrauch betrifft, so muß man doch, von einer andern Seite betrachtet, wieder gestehen, daß die ältere Waare in der Regel dauerhafter war. Oft nehmen jetzt die Schreiner Holz, das nicht recht

trocken ist und dann nach einiger Zeit sich wirft oder Risse bekommt, auch wohl sonst noch Fehler hat, welche durch äußern Glanz und Farbe versteckt werden kann.

Achter Abschnitt.

Manche andere häusliche, persönliche und gesellschaftliche Bedürfnisse, besonders zur Bequemlichkeit, zum Vergnügen, auch zu geistigem Genuß und zu geistiger Ausbildung, sowie zu verschiedenen Liebhabereien.

1. Die Spiegel.

§. 235.

Spiegel sind im Hause, besonders für Frauenzimmer, unentbehrliche Bedürfnisse. Die ältesten Spiegel waren Metallspiegel, und die ersten darunter wahrscheinlich silberne. Später machte man sie aus einer Mischung von Kupfer und Zinn; und noch später erfand man die Glasspiegel aus einer Glastafel bestehend, die auf einer Seite mit einer undurchsichtigen Materie belegt war. Nach der Erfindung der Glasspiegel ging die Kunst, Spiegel aus einer Metallkomposition zu machen, wieder verloren. Erst in neuerer Zeit wurde sie zum Gebrauch für Spiegelteleskope wieder erfunden, und zwar noch besser, als solche Spiegel bei den Alten waren.

Wenn auch die erste Erfindung der Metallspiegel älter ist, als die Erfindung der Glasspiegel, so ist doch auch letztere schon alt. Nach Plinius soll die Kunst, Glasspiegel zu verfertigen, zuerst auf der Glashütte zu Sidon ausgeübt worden seyn. Wahrscheinlich waren diese Spiegel nur Glastafeln mit einer dunkeln undurchsichtigen Unterlage. Weil ihr Belege noch unvollkommen war, und weil die Mängel des damaligen Glases mit auf die Spiegel übergingen, so wurden ihnen die Metallspiegel noch vorgezogen. So unvollkommen blieben sie bis zum

dreizehnten Jahrhundert. Alsdann schmolz man Blei oder auch Zinn und goß es auf die aus dem Streckofen kommende, noch heiße Glastafel, mit der es sich in einer dünnen Lage vereinigte. Nach der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts machte man, wahrscheinlich in Murano zuerst, das Belege der Glastafel so, wie es noch jetzt geschieht; man bedeckte nämlich ihre eine Seite mit Stanniol (Zinnfolie, dünn geschlagenem Zinn), worauf überall Quecksilber ausgebreitet war. Dies Amalgama erhärtete bald auf der Glastafel. Zwar erfand man in Nürnberg zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts wieder eine Kunst, Spiegel ohne Folie zu verfertigen. Diese Kunst findet aber schon längst keinen Beifall mehr.

§. 236.

Die venetianische Spiegelfabrik zu Murano ist gleichsam die Mutter aller übrigen Spiegelfabriken in Europa. Bis zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts war sie es auch fast allein, die ihre Spiegel nach allen Theilen von Europa und nach Ost- und Westindien schickte. Dann aber bekam sie in mehreren Ländern Schwesterfabriken, die immer mehr den Absatz der Venediger verminderten.

Nicht blos in Murano, sondern auch in Deutschland, Frankreich und in andern Ländern, wo man Spiegel machte, wurden die Spiegelgläser, wie hohle Glaswaare, geblasen, dann wurde die Glasblase aufgeschnitten und in dem Streckofen geebnet, nach dem Abkühlen zur gehörigen Gestalt geschnitten, auf beiden Seiten geschliffen und polirt und zuletzt auf der einen Seite foliirt. Wenn man aber auf diese Art Spiegel fabricirte, die über 15 Zoll Länge besaßen, so war ihre Breite gegen ihre Länge immer für die Menschen zu gering, welche ein gutes Ebenmaaß liebten; und dieß gab dem Franzosen Abraham Thevart im Jahr 1688 Anlaß zu der Erfindung gegossener Spiegel. Bald wurde in Paris eine Spiegelgießerei angelegt, welche Spiegel lieferte, die 84 Zoll hoch und 50 Zoll breit waren. Man legte nun an anderen Orten Frankreichs und in anderen Ländern Europa's gleichfalls Spiegelgießereien an, welche noch größere Spiegel, sogar bis auf 200 Zoll Höhe und 140 Zoll Breite durch den Guß (auf der großen

starken kupfernen Tafel) hervorbrachten. Solche Spiegel sind freilich sehr theuer. Auf den preußischen Spiegelgießereien kostet ein solcher, möglichst fehlerfreier Spiegel von 100 bis 120 Zoll Länge und 54 bis 60 Zoll Breite 4000 bis 5000 Gulden. Die meisten Spiegel, welche man noch immer und zum Theil sehr groß macht, sind geblasene Spiegel. Ein solcher von 64 bis 65 Zoll Höhe und 23 bis 24 Zoll Breite kostet auf hannövrischen und braunschweig'schen Hütten ungefähr 400 Gulden.

Die Verbesserungen, welche in neuester Zeit mit der Glasmasse vorgenommen wurden (Vierter Abschnitt. 6.) gingen natürlich auch auf die Spiegelfabrikation über. Für letztere wurden aber auch neue Schleif- und Polirmaschinen erfunden, die oft ein Wasserrad treiben muß. Geschliffene Facetten an Spiegeln sind keine Mode mehr und auch nicht zweckmäßig, weil sie Nebenbilder geben. Die vergoldeten Spiegelrahmen sind schon seit mehreren Jahren von einfachern, und geschmackvollen schön polirten hölzernen verdrängt worden.

2. Lichter, Lampen, Leuchter, Laternen, Feuerzeuge und ähnliche Sachen.

§. 237.

Mit Lichtern beleuchten wir zur Nachtzeit unsere Zimmer, Straßen und andere Plätze, am Tage auch Keller, Gruben und andere dunkle Räume, wenn die Sonne da keine Hellung mehr gibt. Wir haben Oellichter, Talglichter, Wachslichter, Wallrathlichter und Gaslichter, die auf eine bequeme und oft auch schöne Art mit denjenigen Behältnissen verbunden sind, welche wir Lampen, Leuchter und Laternen nennen.

In den ältesten Zeiten zündete man, um des Nachts oder an dunkeln Orten zu sehen, ein leicht flammendes langes Stück Holz an. Man wurde aber bald gewahr, daß Holz oder ein Stück Seil u. dgl. in Fett oder Harz getaucht, heller und länger brannte; und so entstanden die Fackeln und ähnliche Lichter. Erst einige Zeit nachher kamen die in Lampen mit Oel umgebenen Dochte zum Vorschein. Unstreitig waren die Aegyptier Erfinder derselben. Schon damals machte man sie von

sehr verschiedenartiger Gestalt, z. B. rund, länglicht, dreieckigt, oder viereckigt; man gab ihnen bald eine, bald zwei, bald noch mehr Schnauzen, worin die Dochte brannten: man verfertigte sie bald aus Thon, bald aus Stein, bald aus Metall, oft mit allerlei Zierathen. Taf. XV. Fig. 4. und 5. sieht man ein Paar alte Lampen. Beweise von der damaligen Existenz solcher Lampen finden wir in der Bibel und in mehreren anderen Schriften des Alterthums.

§. 238.

Griechen lernten die Lampen zuerst von den Aegyptiern kennen. Weil die griechischen Gelehrten die Lampen vorzüglich beim nächtlichen Studiren gebrauchten, so widmeten sie dieselben der Minerva. Der berühmte griechische Mechaniker Archimedes erfand auch schon verschiedene Arten von künstlichen Lampen. Im dreizehnten, vierzehnten bis achtzehnten Jahrhundert nahm man gleichfalls manche Künsteleien und Formveränderungen mit ihnen vor, und die kugelförmige Roll-Lampe des Cardans aus dem sechszehnten Jahrhundert machte einiges Aufsehen. Wenn man sie im Zimmer oder auf dem Tische nach allen möglichen Richtungen herumrollen ließ, so blieb sie doch stets brennend. Die Lampe war nämlich, wie der Seekompaß, in Ringe gehängt, welche mittelst beweglicher Zapfen wieder in anderen Ringen oder in Angeln so hingen, daß der Docht auch beim Fortwerfen der Lampe, wegen der unveränderlichen Lage des Schwerpunktes, stets nach oben hingekehrt seyn mußte; denn der Schwerpunkt lag in dem schweren (bleiernen) Boden der Lampe. Diese Roll-Lampe gab in den neuesten Zeiten dem Engländer Schipley zur Erfindung seines schwimmenden Lichts (Fig. 6. Taf. XV.) Veranlassung. Dieses Licht ist nämlich eine in einem kleinen kupfernen Boote, eben so wie jene Roll-Lampe, aufgehängte Laterne. Sind des Nachts Menschen von einem Schiffe über Bord gefallen, so läßt man jenes kleine Boot mit der brennenden Laterne in die See, und so kann man bei der Rettung der Verunglückten doch sehen.

Sogenannte Arbeitslampen oder Studirlampen, welche durch einen hohlen Schirm (Reflector oder Reverbere)

das Licht nach gewissen Stellen hinwerfen, um daselbst mehr Helligkeit zu verbreiten, hatten schon im siebenzehnten Jahrhundert Boyle und Sturm erfunden. In demselben Jahrhundert erfand der Engländer Hook die Fontainen-Lampen, in welchen das Oel auf eigene Art durch einen schwimmenden Körper immer auf gleicher Höhe erhalten wurde. Vorzüglich berühmt wurde im achtzehenten Jahrhundert die Lampe des Segner, welche man im Jahre 1744 kennen lernte. Sie verfinsterte durch ihren Schirm das ganze Zimmer und erhellte sehr stark den Ort, wo man arbeitete, eine Einrichtung, die keinesweges dazu diente, die Augen zu schonen. Denn nichts verdirbt die Augen mehr, als eine an grelles Licht gränzende Dunkelheit. Nur als Sparlampe, die Oel sparte, war sie beachtungswerth. Die später von Kalm und Breithaupt erfundenen Lampen waren in dieser Hinsicht schon besser. Doch erst in der neuesten Zeit sind die Lichtschirme vollkommener und zwar so eingerichtet worden, daß sie die Augen schonen; weil man sie nämlich aus weißem oder grünem Papier, Taffet, mattem Glase, weißem Email, Porzellan u. dgl. bestehen ließ, so konnten sie das Zimmer nicht eigentlich verdunkeln. Die Form der Lichtschirme wurde gleichfalls besser eingerichtet.

§. 239.

In der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts hatte man auch schon sogenannte Pumplampen, in welchen man nicht so oft Oel nachzugießen braucht. In ihnen macht eine bewegliche Röhre, mit einer Feder zum Wiederaufschnellen der beim Pumpen niedergedrückten Röhre und einem in der Röhre befindlichen, aufwärts sich öffnenden, Ventile, den Haupttheil aus. Hoffmann in Leipzig hat diese Lampe vor 40 Jahren bedeutend verbessert und verschönert. Manche hübsche und zum Theil künstliche sogenannte hydraulische oder hydrodynamische Lampen erfanden in der neuesten Zeit die Engländer Kair, Dawson, Warner, Colin, Rumford, Fyfe, Gordon, Parker, Cochrane ꝛc.; die Franzosen Girard, Quinquet, Villers, Moinat, Carcel, Careau, Bertin, Duverger ꝛc.; die Deutschen Böttcher, Hoffmann, Bus, Pistor ꝛc.; der Schwede Edelkranz u. A. Mehrere dieser

Lampen haben zugleich die Bestimmung, Wasser und andere Flüssigkeiten in's Sieden zu bringen, wie z. B. diejenige des Bertin und des Hoffmann. Die Lampe des Böttcher soll vorzüglich für Kupferstecher, Maler, Uhrmacher und andere Künstler bestimmt seyn, welche sich mit sehr feiner Arbeit beschäftigen und eine starke, doch sanfte Hellung nöthig haben. Bei Edelkranz's Lampe balanciren eine Oelsäule und eine Quecksilbersäule stets so mit einander, daß bei jeder Bewegung dieser Säulen das Oel um so vielmal höher wie das Quecksilber steigen muß (16 mal), als es leichter wie Quecksilber ist. Die Lampe des Parker ist dieser Lampe ähnlich. Cochrane bewirkte durch einen beständigen Luftzug, daß die Flamme der Lampe nicht senkrecht, sondern schief stand; die Lampe konnte dann nach unten keinen Schatten werfen, und das Licht verbreitete sich über eine größere Fläche und gleichförmiger. Gordon machte die Dochte nicht aus Baumwolle, sondern aus Platin- Gold- Silber- oder Kupfer-Draht, und statt des Oels gebrauchte er Weingeist.

Der berühmte französische Chemiker Lavoisier zeigte zuerst, daß Lichter mit einer hellen reinen Flamme, ohne Rauch und ohne Zurücklassung eines Schnuppens, brennen müssen, wenn ihre brennbare Materie an allen ihren Punkten erhitzt und vollkommen zersetzt wird. Das konnte man von den gemeinen gedrehten Dochten schon deswegen nicht erwarten, weil sie der atmosphärischen Luft, deren Sauerstoff ihr Verbrennen befördern muß, zu wenige Berührungspunkte darboten, und weil dieser Sauerstoff nicht bis in die Mitte ihrer Dicke gelangen konnte. Der Schwede Altströmer faßte diese Grundsätze zuerst auf, und darauf gestützt, erfand er im Jahre 1782 für Oellampen dünne bandförmige Dochte, welche der atmosphärischen Luft viel mehr Oberfläche, folglich auch viel mehr Berührungspunkte darboten, als die rund gedrehten. Daher brannten Lichter mit solchen Dochten viel heller, schöner und mit weniger Rauch. Im Jahr 1783 erfand der Schweizer Argand in London noch vorzüglichere Dochte, nämlich die hohlen cylindrischen oder röhrenförmigen Dochte, welche noch immer unter dem Namen Argandischen Dochte sehr berühmt

sind. Die Lampen mit solchen Dochten werden Argandische Lampen genannt. Sie brennen sehr hell, ohne Rauch und ohne Schnuppen, nicht blos wegen der großen Oberfläche, welche die Dochte der Luft darbieten, sondern auch wegen des in ihnen stattfindenden Luftzuges. Zur leichtern und genauern Verfertigung dieser Dochte ist vor mehreren Jahren auch eine eigene kleine Webmaschine erfunden worden. Rumford vervollkommnete die Lampen mit bandförmigen Dochten und erfand auch solche mit mehreren neben einander brennenden Dochten von dieser Art, welche sich sogar noch wirksamer zeigten, als die Argandischen Lampen. — Was die neue, geschmackvolle Form solcher Lampen betrift, wie man sie namentlich in Blech- und Lackir-Waarenfabriken verfertigt, so sieht man ein Paar derselben an Fig. 6. und 7. Taf. XV.

§. 240.

Laternen sind Lampen, die ein durchsichtiges Gehäuse umgibt, welches die Licht-Flamme vor Wind und Wetter schützen und das Herausfallen einer glimmenden Schnuppe verhüten muß. Die gewöhnlichen Laternen sind Hauslaternen, Handlaternen, Kutschenlaternen und Straßenlaternen. Die Hauslaternen hängen in den Häusern, können aber auch fortgetragen werden. Die Handlaternen kann man bequem in die Hand nehmen, um damit überall, wo es nöthig ist, herumzugehen. Die Kutschenlaternen sind vorn an den Kutschen und Reisewagen fest. Die öffentlichen oder Straßenlaternen stecken entweder auf Pfählen, oder auf eisernen Armen, oder hängen an Sailen und Ketten.

Schon in den ältesten Zeiten hatte man Laternen. Vermuthlich waren die Aegyptier die Erfinder derselben. Bei den nächtlichen Reisen der Morgenländer konnte eine solche Vorrichtung besser gebraucht werden, als Fackeln, die der Wind auszulöschen vermochte. Alexander der Große führte die Laternen in Griechenland ein; Julius Cäsar aber brachte sie zuerst bei den Römern in Gebrauch, vorzüglich der nächtlichen Märsche seiner Krieger wegen. Im dritten christlichen Jahrhundert gab es schon Blendlaternen, d. h. solche Laternen, welche nur von einer Seite das Licht hindurchließen.

Bei den damaligen Laternen überhaupt machten dünngeschabte Häute die durchsichtige Materie aus, welche in das Gestelle von Eisen oder Eisenblech eingesetzt war. Bei den viereckigten Blendlaternen waren die Häute auf drei Seiten der Laterne schwarz gefärbt, und nur diejenige durchscheinende Haut blieb weiß, welche die vierte Seite bedeckte; daher konnte auch nur durch diese das Licht dringen.

§. 241.

Auf die Hautlaternen folgten die Hornlaternen, oder diejenigen, wo dünn geschabtes Horn, statt Häuten, in das Gestelle eingesetzt war. Schon Plautus und Martial gedenken der Hornlaternen, welche zugleich stärker und dauerhafter als die Hautlaternen waren. Die Chineser machten von alten Zeiten her bis jetzt gute Hornlaternen; der Franzose Rochon aber erfand vor mehreren Jahren eine künstliche Hornmasse aus Leim von Fischhäuten, womit er eine Art Flor überstrich. Auch allerlei Thierblasen, Marienglas und geöltes Papier wurden frühzeitig zu Laternen angewendet.

Die ersten Glaslaternen sah man im siebenten Jahrhundert. Diese waren klein und unansehnlich. Selbst noch mehrere Jahre nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gab es selten recht hübsche große Laternen mit Fenstern aus weißem schönem Glase. Als später die Glasfabrikation vervollkommnet wurde, da hatte dieß auch auf eine größere Schönheit der Laternen Einfluß. Die kugelförmigen, von weißem Glase geblasenen Laternen kamen vor etwa 60 Jahren in Wien zuerst zum Vorschein.

§. 242.

Um keine so zerbrechliche Laternen wie die Glaslaternen zu haben, so gerieth der Genfer Lariviere vor mehreren Jahren auf die Idee, dünnes Eisenblech mittelst einer eigenen Maschine, welche er dazu erfand (einer Art Druckwerk), sehr fein zu durchlöchern, und dasselbe, statt der Glas- oder Horntafeln, in das Laternengestelle einzusetzen. Durch dieses siebförmige Blech drang dann so viel Licht, daß man hinreichend, wenn auch nicht so gut, wie bei Glas, hindurch sehen konnte, und auch so viele Luft, als zur Unterhaltung des Brennens der Lampe nöthig war.

Von viel größerer Wichtigkeit war freilich die vor mehreren Jahren von dem berühmten englischen Chemiker Davy erfundene Sicherheitslampe oder Sicherheitslaterne. Weil sich nämlich in den Steinkohlenbrüchen und in anderen Bergwerksgruben oft eine brennbare Luft entwickelt, welche, wenn sie sich mit der atmosphärischen Luft vermischt, bei Berührung einer Lichtflamme (der Grubenlichter-Flammen) als Knallluft, eine sehr gefährliche Explosion verursachen kann, und weil durch solche Explosionen wirklich schon viele Menschen verunglückt sind, so erhielt Davy von der englischen Regierung den Auftrag, über eine Erfindung nachzudenken, wodurch solche Unglücksfälle in der Folge zu verhüten wären. Bald war er auch so glücklich, eine solche Erfindung zu machen, indem er die Lampe überall von feinem messingenem Drahtflor umschließen ließ, welcher die Eigenschaft hat, wohl Luft hineinströmen und Licht herausströmen, aber die entzündbare Flamme selbst nicht herausdringen zu lassen. Trefflich verhüteten diese Sicherheitslaternen die erwähnte Gefahr, und auch für Pulvermagazine, Pulvermühlen, Heuböden rc. hat man sie in der Folge sehr nützlich befunden. Einige Zeit nach der Erfindung dieser Laternen nahm Davy noch folgende Verbesserung mit ihnen vor. Weil nämlich die Bergleute, welche mit Davy'schen Laternen die Gruben erleuchteten, sich gar zu sicher glaubten, so begaben sie sich damit auch an solche Plätze, wo wegen der zu schlechten Luft das Licht auslöschte; und dann konnten sie sich oft nicht wieder zurecht finden. Um diesen Uebelstand in der Folge zu vermeiden, so brachte Davy über der Lichtflamme ein Büschel feinen Platinadraht an, welcher von der Flamme bald in's Glühen versetzt wurde und, selbst nach dem Verlöschen der Flamme, noch so lange fortglühte, daß die Menschen sich durch den Glühschein wieder zurecht finden konnten. Fig. 1. Taf. XVI. sieht man eine solche Davy'sche Laterne.

§. 243.

Oeffentliche Laternen oder Straßenlaternen hatten wahrscheinlich schon mehrere wichtige alte Städte, wie Rom, Antiochia u. a. Unter den neueren Städten erhielt vielleicht London die ersten Straßenlaternen, nämlich im Jahre 1414.

Paris erhielt die seinigen erst im Jahr 1558; Amsterdam, Berlin, Hamburg und einige andere zwischen den Jahren 1670 bis 1690 u. s. w. In Norddeutschland überhaupt wurde die Straßenbeleuchtung in den wichtigeren Städten früher eingeführt als in Süddeutschland. Die ersten Straßenlaternen waren, wie dieß auch noch jetzt in mehreren Städten der Fall ist, keine Reverberirlaternen, d. h. Laternen mit Hohlspiegeln (Reverberen, Reflectoren), welche das Licht unzerstreut und möglichst gleichförmig auf die Straßen werfen sollen; vielmehr enthielten sie blos Lampen mit brennenden Dochten. Die ersten Reverberirlaternen kamen in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts auf. Im Jahr 1667 vertauschte Paris seine gemeinen Laternen mit Reverberirlaternen. Sie wurden in der Folge, besonders seit Altströmers und Argands Erfindung (§. 239.) oft vielfältig verbessert und abgeändert. Man gibt heutiges Tages jeder Straßenlaterne so viele Dillen (Dochtröhren) und Hohlspiegel, oder hohle, die Strahlen zurückwerfende Flächen, als verschiedene Straßen oder Richtungen derselben erleuchtet werden sollen.

Argand vervollkommnete die Straßenlaternen bedeutend; er richtete sie vornehmlich so ein, daß sie das reinste, stärkste, wohlfeilste und, in Beziehung auf die verschiedenen Stellen einer Straße, das gleichförmigste Licht gaben; und diese Vortheile erreichte er besonders durch halbparabolische Spiegel, die er auf das Zweckmäßigste vor die hohlen Dochte der Lampen stellte. Die Vorzüge dieser Argandischen Laternen bewährten sich bald in den Straßen von Lyon, Genf und mehreren anderen großen Städten. Aehnliche, gleichfalls sehr schöne und zweckmäßige Straßenlaternen mit Reverberen erfanden auch der Graf Thiville in London, der Graf Rumford in München u. A.

§. 244.

Die Talg- oder Unschlitt-Lichter scheinen erst im dreizehnten christlichen Jahrhundert erfunden zu seyn; im vierzehnten Jahrhundert wurden sie noch mit zum übertriebenen Luxus gerechnet. Die Lichter waren damals gezogene Lichter, entstanden vom wiederholten Hindurchziehen der Dochte durch die geschmolzene Talgmasse. Das Lichtgießen in Formen von

Blech oder Glas wurde erst im siebenzehnten Jahrhundert erfunden. Ein gewisser Freitag in Gera führte im Jahr 1724 die bequemern und dauerhaftern zinnernen Formen ein. Indessen werden selbst bis jetzt noch oft blechene Formen angewendet.

Wachslichter, die immer durch Begießen der Dochte gebildet werden (die dicken Altarlichter und die Wachsstöcke ausgenommen), waren im dreizehnten Jahrhundert noch ganz unbekannt. Erst zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts hörte man von ihnen. Sie waren aber damals, eben so wie das Wachs selbst, noch sehr selten und kostbar. Sogar Fürsten, welche Wachslichter brannten, wurden für Verschwender gehalten. Wallrathlichter oder Lichter aus Wallrath (dem Gehirn der Potfische) erfand man in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. Sie sind ungemein schön, halbdurchsichtig wie Email und glänzend. Die meisten Wallrathlichter erhalten wir aus Amerika.

§. 245.

In der neuern und neuesten Zeit sind für die Lichterfabrikation allerlei Vortheile ausgedacht und in Ausübung gesetzt worden. Dahin gehört unter andern das Reinigen des Talgs zu recht hübschen Talglichtern; das vortheilhaftere Schmelzen desselben im heißen Wasserbade oder durch heiße Wasserdämpfe; das Bilden hohler Talgröhren durch Rollen der Formen und nachmaliges Ausfüttern mit den Dochten, nach der vom Engländer White erfundenen Methode rc. Auch hat vor mehreren Jahren der Lichterfabrikant Desormeaux in London zuerst die Argand'schen Dochte (§. 239.) auf Talg-, Wachs- und Wallrath-Lichter angewendet, wozu schon früher Hermbstädt in Berlin den Gedanken gehabt hatte. Vorzüglich merkwürdig war eine erst vor wenigen Jahren gemachte Entdeckung, daß der Talg aus zwei Stoffen, dem eigentlichen Talgstoffe, Stearine, und dem Oelstoffe, Elaine, besteht. Bald lernte man beide Stoffe von einander trennen und Stearinlichter verfertigen, welche sich durch Festigkeit auszeichnen und in allen ihren Eigenschaften den Wachslichtern sehr nahe kommen. Die ersten Stearinlichter wurden in Frankreich gemacht.

Die ersten Wachslichter besaßen wahrscheinlich die ursprünglich gelbe Farbe des Wachses selbst. Da aber schon die Phönicier, Griechen und Römer das Wachsbleichen verstanden, und später die Venetianer im Bleichen des Wachses sehr geschickt geworden waren, so fabricirte man wahrscheinlich auch bald weiße Wachslichter, die sich auf silbernen und anderen weißen Leuchtern schöner ausnahmen. Plinius nennt das gebleichte Wachs Ceram punicam.

§. 246.

Schon recht gut wußten es die Alten, daß man die Oberfläche des zu bleichenden Wachses vermehren und daher die Dicke desselben vermindern müsse, wenn Sonne, Luft und Wasser das farbigte Wesen möglichst schnell zerstören sollte. Eben deswegen schuf man schon zu Dioscorides Zeit das Wachs in dünne Blätter um, dadurch, daß man eine naß gemachte hölzerne Scheibe, ein Brett u. dgl. in geschmolzenes Wachs tauchte. Dies Verfahren hat sich in den Wachsbleichereien bis zum siebenzehnten christlichen Jahrhundert erhalten. Auf Fäden gereiht setzte man die dünnen Wachsblätter der Luft und dem Sonnenlichte aus. Das Bändern des Wachses auf der Bändermaschine, einer zum Theil in Wasser laufenden glatten, hölzernen Walze, worauf das geschmolzene Wachs durch ein metallenes Sieb fließen mußte, wurde in neuerer Zeit erfunden. Durch Umdrehung der Walze mittelst einer Kurbel wurde das Wachs, welches sich um die Walze, wegen der Schwungkraft derselben, herumzog, in dünne schmale Bänder verwandelt.

Die Alten machten beim Wachsbleichen auch schon von, mit Leinwand bedeckten Tafeln, Planen oder Quarrées Gebrauch, worauf das zu bleichende Wachs zu liegen kam. Im achtzehnten Jahrhundert bediente man sich, statt solcher Tafeln, oft und zwar in Frankreich zuerst, terrassenartiger Vorrichtungen oder treppenförmiger Bänke aus Backsteinen. Das Schnellbleichen des Wachses mit Chlor ist gleichfalls schon vor mehreren Jahren, z. B. von Fischer in Wien, versucht worden. Der Franzose Paysse bleichte zuerst durch Wasserdämpfe; sein Verfahren wurde aber wenig nachgeahmt. Verbesserte Einrichtungen in Wachsbleichereien überhaupt sieht man zu Celle

im Hannövrischen, zu Stockwell in England, zu Marseille und Angoumois in Frankreich. Wenn auch, und zwar in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts, Brugnatelli, de la Methrie u. A. die Kunst erfanden, fette Oele mittelst Säuren in Wachs zu verwandeln, und wenn auch die Italiener und Andere aus den reifen Blüthenknospen des Pappelbaumes, aus den Beeren der Carolinischen Lichtmyrthe u. dgl. ein brauchbares Wachs gewannen, so blieb doch das Bienenwachs zu Lichtern und zu anderen Zwecken noch immer das beste.

§. 247.

Sehr wichtig und von großer Folge war die Erfindung der sogenannten Thermolampe, welche wir vor etlichen dreißig Jahren dem Franzosen Lebon verdankten. Denn diese Erfindung gab die erste Veranlassung zur Gasbeleuchtung. Der Zweck von Lebon's Thermolampe war Erwärmung und Erleuchtung eines Zimmers. In einem eigenen Behältnisse wurde aus Steinkohlen, oder aus Holz, oder aus anderen brennbaren Materien brennbare Luft (Wasserstoffgas) entwickelt. Diese wurde, möglichst gereinigt, durch metallene Röhren, oder durch luftdicht gemachte taffetne Schläuche an denjenigen Ort geführt, wo sie, die aus ganz feinen Oeffnungen strömte, mit einer Kerze oder mit einem Fidibus entzündet werden, und dann als Lichtflamme brennen sollte. Die Flamme war also ohne Docht; sie leuchtete rein, ohne Rauch, ohne Funken und ohne irgend ein kohligtes Wesen, mit sanftem Lichte, und war, je nach der Beschaffenheit der Ausströmöffnungen, geschickt, allerlei Gestalten, z. B. von Sternen, Palmzweigen, Blumen 2c. anzunehmen. Die Lampe heizte zugleich das Zimmer und lieferte noch ein Nebenprodukt, nämlich die Holzsäure. Zwar machte Lebon ein Geheimniß aus der Einrichtung seiner Lampe; aber Winzler in Brünn, Kretschmar in Sangersleben, Poppel und Bauer in Nürnberg u. A. erforschten es doch, und vervollkommneten den Apparat noch bedeutend.

Die Erfindung machte anfangs viel Aufsehen, und doch achtete man bald nicht viel mehr darauf, bis die berühmten englischen Mechaniker und Fabrikanten Watt und Boulton im Jahr 1805 sie mit Eifer und Kraft dadurch wieder anfrisch-

ten, daß sie darauf eine größere, bei weitem merkwürdigere Erfindung, nämlich die der Steinkohlengasbeleuchtung gründeten.

§. 248.

Boulton und Watt hatten im Jahr 1805 für die größte Baumwollenmanufaktur in Manchester, die den Herren Philips und Lee gehörte, vollständige Apparate zur Entwickelung und Anwendung des brennbaren Steinkohlengases eingerichtet und bald waren alle Säle, Zimmer und sonstige Räume in den Fabrikgebäuden durch gleichförmig, sanft und hell brennende Gaslichter so erleuchtet, daß dieselben auf eine vorzügliche Art mehrere tausend Talglichter ersetzten. Durch Ausglühen der Steinkohlen in einer großen wohl verschlossenen eisernen Retorte entwickelte sich aus den Kohlen die brennbare Luft, sie strömte dann sogleich, freilich von manchen anderen Stoffen in Luft- und Dampfform begleitet, durch mehrere mit Kalkwasser gefüllte verschlossene Reinigungsfässer, worin die eben genannten fremden Stoffe sich absetzten und aus dem letzten Reinigungsfasse in den großen Sammelbehälter für das Glas hineintraten. Dieser, gleichfalls mit Kalkwasser gefüllt, hatte einen schwimmenden Deckel mit einem breiten, stets in die Flüssigkeit getauchten Rande. Der Deckel hing an Seilen, die über ein Paar Rollen liefen und an ihrem Ende mit Gegengewichten versehen waren; und unter ihm sammlete sich das Gas, welches er, vermöge seines Uebergewichts, durch eine Hauptabführungsröhre drückte, von wo es durch mehr oder weniger andere Röhren oder Röhrenzweige nach den benöthigten Plätzen hinströmte. Hier drang es durch die kleinen Oeffnungen der Röhren, wo es, etwa mit einem brennenden Fidibus, entzündet wurde. So sind im Ganzen genommen die Steinkohlengasapparate noch jetzt, wie auch Fig. 2. Taf. XVI. ihn zeigt. Vervollkommnet wurde freilich noch manches daran, namentlich von den Engländern Vere, Crane, Ibbetson, Hobbins, Leedsam, Cook, Malam, Russel, Jennings u. A.

Es dauerte nicht lange, so war nicht blos in mehreren anderen großen Gebäuden Englands dieselbe Steinkohlengasbeleuchtung eingeführt, sondern in den Hauptstädten desselben

Landes auch auf den Straßen als Straßenbeleuchtung. Dieselbe schöne und großartige Erfindung ging später nach Deutschland und anderen Ländern hinüber, in Deutschland, z. B. nach Hamburg, Frankfurt am Main, Hannover, Berlin, München, Wien rc., wo man freilich meistens nur einzelne Gebäude mit dem Gase erleuchtete. In Hannover ist sie vollständig auch als Straßenbeleuchtung eingeführt. Für Leuchtthürme und Nachttelegraphen ist sie gleichfalls schon angewendet worden.

§. 249.

Sobolewsky und Horrer in St. Petersburg suchten vor etlichen 20 Jahren die brennbare Luft aus Holz und Holzspähnen, der Engländer Taylor suchte sie später aus Knochen und anderen thierischen Stoffen zu gewinnen; die Resultate dieser Versuche konnten freilich zu keiner bedeutenden Anwendung führen. Viel wichtiger dagegen war die vor etlichen Jahren gemachte Erfindung, das brennbare Gas aus Oel zu gewinnen, indem man dies auf ein glühendes Metall tröpfeln ließ; es zersetzte sich darauf sogleich und entwickelte die brennbare Luft, das Oelgas, welches durch Röhren sogleich zur Anwendung weiter geführt wurde, ohne daß es einer Reinigung desselben bedurfte. Auch aus Oelsaamen und Oelkuchen hat man in neuester Zeit das Gas zu erhalten gesucht. Sowohl Taylor, als auch der in London wohnende Franzose de la Ville suchten bald die Oelgas-Apparate zu vereinfachen oder sonst zu vervollkommnen; und Versuche lehrten auch bald, daß die gemeinsten Pflanzenöle mehr Gas geben, als die thierischen Oele, z. B. als Fischthran.

Der Engländer Gordon erfand vor mehreren Jahren die tragbaren Gaslampen. Er suchte nämlich eine große Quantität Gas in einem kleinen von einem starken metallenen Gefäße umschlossenen Raume zu verdichten, ungefähr so, wie man in der Windbüchse die atmosphärische Luft verdichtet; das Gefäß mit der verdichteten brennbaren Luft verband er mit der Lampe, welche er so eingerichtet hatte, daß er das verdichtete Gas zum Brennen allmälig aus kleinen Röhrenöffnungen herauslassen konnte. Indessen sind diese tragbaren Gaslampen,

vorzüglich die mit Oelgas, welche man nicht blos für Haushaltungen, sondern auch für die Straßenbeleuchtung nützlich glaubte, wegen der Gefahr, die sie verbreiten können, nicht in allgemeinen Gebrauch gekommen.

§. 250.

Die älteren Nachtlichter waren gewöhnliche Oel-, Talg- oder Wachs-Lichter, welche man des Nachts, z. B. in Krankenzimmern, brennen ließ. Die ganz kleinen, auf ein kleines Kartenblättchen befestigten, in einer Schaale auf Oel schwimmenden Wachslichtchen sind eine Erfindung aus dem letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts. Sehr artig sind die Davy'schen Platina-Nachtlichtchen. Der berühmte englische Chemiker Davy machte nämlich vor mehreren Jahren die Entdeckung, daß ein hinreichend dünner Platinadraht, wenn er einmal zum Glühen gebracht ist, und in geringer Entfernung über Schwefeläther oder höchst rectificirten Weingeist sich befindet, lange Zeit im Glühen erhalten werden und auf diese Art ein Nachtlicht abgeben kann. Ueber diese Erscheinung stellten in Deutschland Sömmering und Yelin in München Versuche an, welche Davy's Entdeckung durchaus bestätigten. Bald kamen nun Platina-Glühlämpchen zum Vorschein, die aus einem dünnen spiralförmig gewundenen Platinadraht, in der Mitte mit einer aufwärts stehenden Spitze, wie Fig. 3. Taf. XVI. bestanden, befestigt auf ein ringförmig ausgeschnittenes Scheibchen Korkholz, das auf dem in einem kleinen cylindrischen Gläschen befindlichen Weingeist schwimmen mußte. Zündete man den Weingeist an, so kam jener Draht augenblicklich in's Glühen, und beim sanften Ausblasen der Weingeistflamme glühte er fort, so lange noch Weingeist vorhanden war. Sowohl Davy selbst, als auch Yelin, haben dieses Glühlämpchen in der Folge noch verbessert.

§. 251.

Außerordentlich nützliche Beleuchtungsmittel zur Sicherheit für Seefahrer, denen sie zur Nachtzeit gleichsam als Leiter dienen und vor gefährlichen Klippen und anderen gefährlichen Stellen warnen müssen, sind die Leuchtthürme. Der Leuchtthurm ist nämlich ein in der Nähe des Hafens oder auch wohl

auf einer weit ins Meer hineingehenden Landzunge errichteter Thurm, auf welchem man des Nachts ein großes Feuer anzündet. Den ersten, und zwar 300 Ellen hohen, viereckigten Leuchtthurm soll 470 Jahre nach Roms Erbauung der ägyptische König Ptolemäus Philadelphus durch den geschickten Baumeister Sostratus von der Insel Pharos haben erbauen lassen. Bald wurden mehrere Leuchtthürme in anderen Ländern angelegt. Aber erst in neuerer Zeit wurden sie bedeutend verbessert, besonders dadurch, daß man bei ihnen mehrere parabolische Hohlspiegel anwendete, in deren Brennpunkte die Flamme sich befand. Dadurch konnte das Licht der Flamme möglichst weit und ungeschwächt fortgepflanzt werden. Vor 50 Jahren erbaute man auf der Insel St. Agnes einen Leuchtthurm, der eine mit Spiegelstücken besetzte 3½ Fuß große hohle Scheibe hat. Diese ist in einer Kugel eingeschlossen, welche sich in jeder Minute einmal um ihre Axe dreht, damit das Licht wechselsweise erscheine und wieder verschwinde, welches für das Auge der entfernten Seefahrer auffallender seyn soll, als das ununterbrochene Licht. Der Franzose Fresnel erfand vor mehreren Jahren für die Leuchtthürme einen Apparat, welcher aus acht großen, am Rande viereckigten Brenngläsern besteht, die so zusammengestellt sind, daß sie ein achtseitiges Prisma bilden, dessen Mittelpunkt der gemeinschaftliche Brennpunkt jener Gläser ist. Eine Lampe mit acht Argandischen Dochten steht in diesem Punkte; und so wird ein außerordentlich starkes Licht hervorgebracht.

Das sogenannte weiße indische Feuer, welches ein ungemein glänzendes Licht verbreitet, das man wohl 6 deutsche Meilen weit soll sehen können, ist für Leuchtthürme vorgeschlagen worden, und das Gaslicht (§. 248. f.) hat man gleichfalls schon für Leuchtthürme, in Danzig vor mehreren Jahren zuerst, angewendet.

§. 252.

Die älteste Art, Feuer anzumachen, bestand wohl in schnellem und starkem Reiben von ein Paar Hölzern an einander, wie es noch in neueren Zeiten die Wilden machten. Nachher fand man das heftige Schlagen des Eisens, noch später des

Stahls an einen harten Stein (gewöhnlich an einen Kiesel) besser und geschickter dazu. Die Funken, die es dann gab, ließ man auf Zunder fallen, von gebrannter Leinwand oder von dem Löcherschwamme zubereitet. In den neueren, vornämlich aber in den neuesten Zeiten, sind verschiedene andere Arten von Feuerzeugen, und zwar meistens solche erfunden worden, welche nicht Funken, sondern sogleich Flamme geben. Die ersten Feuerzeuge von dieser Art waren wohl die Peyla'schen Lichter, vom Italiener Peyla erfunden, und bestehend aus baumwollenen gewichsten Dochten, die an einem Ende mit einer Mischung aus Phosphor, feinem Schwefel und einem destillirten Oele getränkt sind. Diese Dochte, in einer dünnen gläsernen Röhre eingeschlossen, entzünden sich, wenn man sie mit einiger Reibung aus der Röhre herauszieht. In den Händen unwissender und nachlässiger Menschen können diese und ähnliche Phosphorfeuerzeuge gefährlich werden.

Die elektrischen Lampen oder elektrischen Zündmaschinen, welche Fürstenberger in Basel vor 50 Jahren erfand, Brander, Ermann, Pickel, Langbucher, Volta, Stegmann u. A. bedeutend verbesserten, gehören zu den bequemsten Mitteln, schnell Licht zu erhalten. Ein Strom brennbarer Luft (Wasserstoffgas) in einem eigenen Behältnisse der Lampe, durch die Auflösung des Zinks in verdünntem Vitriolöl entwickelt, wird mittelst des von einem kleinen Elektrophor herrührenden elektrischen Funkens entzündet, und eben dadurch wird zugleich sehr leicht und sicher ein Licht angebrannt, welches ganz nahe an der feinen Oeffnung der Röhre sich befindet, wo die brennbare Luft ausströmt. Durch eine und dieselbe Drehung eines Hahns läßt man auf einen Augenblick etwas brennbare Luft heraus und erweckt zugleich den elektrischen Funken, welcher jene Luft entzünden muß. Wenn auch die elektrischen Lampen in neuester Zeit durch Vereinfachung bedeutend wohlfeiler geworden sind, so sind sie doch für unvermögliche Menschen noch immer zu theuer.

§. 253.

Vor etlichen zwanzig Jahren erfand der Franzose Mollet das sogenannte pneumatische Feuerzeug, oder die Mol-

let'sche Pumpe, eine kleine, etwa nur 6 bis 8 Zoll lange Luftverdichtungspumpe, worin Zunder blos durch Zusammenpressung der Luft, mittelst eines schnellen und gewaltsamen Kolbendrucks, entzündet wird. Wenige Jahre nachher fing man in Paris an, das Chlorkali (damals überoxydirt salzsaures Kali genannt) zur Verfertigung der chemischen Feuerzeuge (Briguets oxygènes) anzuwenden. Diese Feuerzeuge, aus Hölzchen bestehend, die an ihren Enden etwas Chlorkali enthielten und in ein Gläschen mit Vitriolöl getaucht wurden, fanden überall vielen Beifall. Wagenmann in Berlin verbesserte sie bedeutend, z. B. dadurch, daß er das Vitriolöl in dem Gläschen an Asbest band, wodurch das Verschütten oder Verspritzen desselben verhütet wurde, und daß er dem ganzen Geräthe verschiedene hübsche Formen gab. Bald versah er ganz Deutschland damit.

Der Engländer Wollaston erfand vor mehreren Jahren sein galvanisches Feuerzeug. Er befestigte in einem an beiden Enden offenen etwas platt gedrückten silbernen Schneiders-Fingerhut ein Zinkplättchen, das er durch etwas Glas von dem Silber trennte (isolirte). Sowohl von dem Zinke, als von dem Silber ließ er Drähte ausgehen, welche durch ein kurzes, äußerst feines Stückchen Platinadraht mit einander Gemeinschaft hatten. Taucht man den so zugerichteten Fingerhut in verdünnte Salpetersäure (Scheidewasser), so wird das Platina-Drahtstückchen so glühend, daß man daran augenblicklich Zunder in Brand setzen kann. Besondere Platinafeuerzeuge erfand vor wenigen Jahren Döbereiner in Jena. Diese bestehen aus einem sich selbst füllenden gläsernen Wasserstoffgas-Behälter mit einem Hahne, und einem kleinen Platinaschwamm, welcher der Mündung des Hahns gegenüber in einer kleinen Metallkapsel befestigt ist. Durch die Oeffnung des Hahns strömt etwas Wasserstoffgas in einem feinen Strahle auf den Platinaschwamm, entzündet sich an diesem und brennt mit blasser Farbe so lange fort, als der Hahn geöffnet bleibt.

Vor ein Paar Jahren wurden die so wohlfeilen und bequemen Reibzündhölzchen, Friktionsfeuerzeuge oder Congreve'schen Feuerzeuge erfunden. Anfangs bestanden sie

aus den Zündhölzchen und einer Art Brieftäschchen. Die Enden der Zündhölzchen sind mit einem Gemenge von Chlorkali, etwas Schwefel und gepülvertem Spießglanz versehen. Sie werden mit ein Paar Fingern zwischen zwei, durch Sand, pulverisirtes Glas u. dgl. rauh gemachte Blätter einer Art Brieftäschchen gedrückt und schnell herausgezogen; alsdann brennen sie. Nachher machte man noch bequemere und wohlfeilere. Diese sind zwischen Kleye in ein kleines Kästchen gepackt, dessen obere Fläche rauh ist. Wenn man ein Hölzchen etwas schnell über diese rauhe Fläche (oder auch nur über den Stubenboden) hinzieht, so brennen sie augenblicklich. In Kästchen zusammengepackt, muß man sie freilich vor Schütteln und Stoßen bewahren, weil sie sonst Gefahr bringen können. — Auch Reibzündschwamm von dieser Art ist seit einem Jahre zum Vorschein gekommen.

3. Drechslerwaare und andere zu verschiedenem Gebrauch dienende hölzerne, beinerne, kleine steinerne und dergleichen Waare.

§. 254.

Der Drechsler macht für gar viele häusliche und persönliche Bedürfnisse, so wie für mancherlei Liebhabereien, viele Sachen aus Holz, Horn, Knochen, Steinen, Metallen u. s. w. Schon sehr alt ist die Kunst zu drechseln; und alle Schriftsteller sind darüber einstimmig, daß die Griechen diese Kunst, folglich auch die Drechselbank, erfunden haben. Nach Diodor war Dädalus der Erfinder, nach Plinius der berühmte Bildhauer Phidias. Von letzterem ist wenigstens gewiß, daß er die Kunst, Holz zu drechseln, sehr gut verstand. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Töpferscheibe, welche früher als die Drehbank existirte, die nächste Veranlassung zur Erfindung dieses Werkzeuges gegeben hat. Römer lernten die Kunst des Drechselns gleichfalls bald. So bearbeiteten die Vascularii der Römer allerlei Gefäße mit hübschen Verzierungen. Schon bei den Alten wurde die Drehekunst so geschätzt, daß die vornehmsten Personen, selbst Kaiser und Könige, sie oft zu ihrer Unterhaltung und Erholung lernten, wie dieß auch noch jetzt nicht selten geschieht.

Von jeher verstanden vorzüglich die Deutschen das Drehen sehr gut, und weil sie vor Alters besonders viele hölzerne, hornene und beinerne Becher und Trinkgeschirre drechselten, so wurden sie gewöhnlich Becherer genannt. Berühmt waren schon im fünfzehnten Jahrhundert die Beindreher zu Geißlingen im Würtembergischen und berühmt sind diese noch immer. Das Drehen des Serpentinsteins fing in Deutschland ein gewisser Baßler zuerst an; und fast zu derselben Zeit zeichnete sich Müller zu Augsburg als Silberdreher aus. Grün in Nürnberg wurde im Jahr 1603 der erste Wildrufdreher (welcher Jagdhörner, Jagdpfeifen, Pulverhörner u. dgl. drehte). Horndreher hatte Nürnberg schon lange vorher gehabt.

§. 255.

Denjenigen Drechslern, welche allerlei Sachen aus Horn, Knochen, Elfenbein 2c. drehten, gab man schon seit Jahrhunderten den Namen Kunstdreher, zum Unterschiede der Holzdreher, welche nur Holz verarbeiten. Viele Arten von künstlichen Sachen machen die Kunstdreher, nicht blos kugelrunde und walzenförmige, massive und hohle, sondern auch ovale, schlangenförmige, bunte, mit allerlei eingedrehten Linien und Figuren u. dgl. Daher mußte nicht blos die gewöhnliche Drehbank verändert und verbessert, sondern es mußten auch eigene Arten von Drehbänken, Kunstdrehbänke, Figurirbänke und andere Drehmaschinen erfunden werden. Solche Erfindungen machten seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Engländer, Franzosen und Deutsche, z. B. Colbert, Buckle, Hulot, Phillix, de la Hire, Prasse, Altmüller u. A. Die Schraubendrehbänke und Schraubenschneidmaschinen von Ramsden, Austin, Grandjean, Prasse, Barth u. A. nehmen in der Reihe der Erfindungen gleichfalls einen ehrenvollen Platz ein.

Es giebt auch große, etwa durch ein Wasserrad mit Beihülfe von Scheiben, Rollen und endlosen Schnüren, auch wohl von gezahntem Räderwerk, in Bewegung gesetzte Drehmühlen, worauf eine Menge Sachen, unter andern die Metallwaaren der Rothgießer, abgedreht werden. Solche Drehmühlen hatten die Nürnberger schon vor mehreren Jahrhunderten. Eine

neue Drehmühle von dieser Art erfand der Nürnberger Werner im Jahr 1661. Die im achtzehnten Jahrhundert sehr verbesserten Kanonendrehmühlen für Stückgießereien kann man gleichfalls hierher rechnen.

§. 256.

Hohle Ochsen-, Schaaf- und Ziegenhörner wurden schon in den ältesten Zeiten zu Trinkgeschirren und anderen Gefäßen verarbeitet. Athenäus und Xenophon reden von solchen Gefäßen; und zu Julius Cäsars Zeiten tranken die Deutschen und Gallier noch aus großen Ochsenhörnern. Später kamen die Trinkgeschirre von Horn aus der Mode. Zu Pulverhörnern, Pfeifenröhren, Haarkämmen, Dosen, Knöpfen, Messerstielen u. dgl. wendet man das Horn noch häufig an. Wie man aus dem Horaz und Cicero sieht, so gebrauchten die Alten die Haarkämme besonders viel zum Streichen ihrer Bärte. In den neuesten Zeiten werden sie, vorzüglich aber die hornenen und schildpattenen Aufsteckkämme oder Putzkämme der Damen, sehr schön, die hornenen mit eingebeizten schildpattähnlichen Figuren, verfertigt. Von Holz und von Metall machte man gleichfalls schon vor langer Zeit Haarkämme.

Der Engländer Bundy erfand vor etlichen dreißig Jahren eine Kammschneidemaschine, womit man alle Zähne eines Kammes auf einmal sehr leicht und gut einschneiden kann. Sie besteht aus Scheiben, Rollen, endlosen Schnüren und einem Tretrade, womit man kleine Sägen in Bewegung setzt, die in Hinsicht ihrer Gestalt und Größe eben so verschieden sind, als es die Gestalt und Feinheit der Kämme verlangt.

§. 257.

Schon die Römer haben den Kork oder die dicke, leichte und schwammigte Rinde der in südlichen europäischen Ländern wachsenden Korkeiche (Quercus suber) nicht blos zu Pfropfen oder Stöpseln, um damit Oeffnungen von Fässern und Flaschen zu verschließen, sondern auch zu Schuhsohlen und zu Schwimmgürteln angewendet, wie wir aus dem Plinius, Plutarch, Xenophon, Cato und Horaz sehen können. Doch scheint man die Korkpfropfen zum Verstopfen der gläsernen Bouteillen erst seit dem fünfzehnten Jahrhundert gebraucht

zu haben. In den deutschen Apotheken bedient man sich der Korkstöpsel erst seit dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts; vorher verstopfte man da die Flaschen und Gläschen mit Wachsstöpseln, welche kostbarer und nicht so leicht aufzustecken waren. Damals waren die Pfropfen noch nicht so hübsch rund und glatt, wie gegenwärtig; denn man hatte die bogenförmigen Korkmesser noch nicht, womit man so schön, so leicht und so schnell den Pfropfen schneiden kann. Solche Messer sind jetzt in allen Korkschneidereien Hamburgs, Lübecks, Berlins, Cassels u. s. w. eingeführt. Der Engländer Chatam erfand sogar, vor etwa dreißig Jahren, eine eigene Ausschnittmaschine zur Bildung der Korkpfropfen. Vor noch längerer Zeit hatte man auch schon die Kunst verstanden, die Pfropfen dadurch dauerhafter, fester, undurchdringlicher, und selbst gegen Scheidewasser undurchdringlich zu machen, daß man sie in eine Mischung von Wachs und Talg einigemal eintaucht, sie jedesmal am Feuer wieder trocknen läßt und dabei mit einem Lappen abreibt. Pfröpfe von Federharz (Caoutchouc), welche noch viel besser als Korkstöpsel schließen, werden erst seit Kurzem verfertigt.

In den neueren Zeiten hat man die Korkspähne oder den Abfall des Korks beim Korkschneiden zum Ausstopfen von Korkjacken benutzt, um damit im Wasser, z. B. beim Schwimmen, beim Retten der Schiffbrüchigen, vor dem Ertrinken sicher zu seyn. Auch die vor vierzig Jahren und später erfundenen Rettungsböte der Engländer Greathead, Miller, Lukin u. A. verdanken ihre Wirkung vornehmlich dem Kork, womit der hohle lederne Rand des Schiffs ausgestopft ist. Die wasserdichten Korksohlen oder Gesundheitssohlen des Herold in Leipzig sind zugleich mit Federharz dublirt. Die Erfindung der Pheloplastik oder der Kunst, Modelle von antiken Gebäuden aus Kork sehr natürlich darzustellen, ist gleichfalls bemerkenswerth.

§. 258.

Das Federharz (Caoutchouc, Gummi elasticum), ein aus gewissen südamerikanischen Bäumen, namentlich aus der Hevea fließender und dann lederartig eingetrockneter, sehr ela-

stischer Saft ist vor dreißig Jahren und später hauptsächlich nur zum Auslöschen von Bleistift-Strichen, zu Bällen, zu einigen anderen Spielereien und zu einem Firniß für taffetne Luftballons angewendet worden, während heutiges Tages der Gebrauch desselben sehr mannigfaltig ist. So wandte schon seit mehreren Jahren der Engländer Hancock an Kleidungsstücke genähte Federharzstreifen an, um die Kleider elastischer und anschließender zu machen; und so gebraucht man das Federharz jetzt gleichfalls zum Federn bei Handschuhen, Westen, Strümpfen, Binden, Hosenträgern, Schnürbrüsten ꝛc. In neuester Zeit kamen Federharz-Ueberziehschuhe (Kaloschen) ohne Naht, aus einem Stücke, zum Vorschein, welche die Füße sehr gegen Nässe bewahren und zugleich sehr dauerhaft sind. Nattier und Guibal in Paris erfanden seit Kurzem sogar die Kunst, aus Federharzstreifen auf einem Weberstuhle Hosenträger, Strumpfbänder, Gürtel, Gurten, Korsets u. dgl. zu weben. Diese Kunst ist jetzt nach England und nach Wien hinverpflanzt worden. Röhren und allerlei Gefäße aus Federharz wußte man schon früher zu verfertigen, und zwar durch Einweichen des Federharzes in Terpentinöl und Zusammenpressen desselben nach der bestimmten Form, wodurch jene Sachen wie aus einem Stücke erscheinen. Selbst Schläuche für Saug- und Druckpumpen, Elektrisirmaschinen, Ballons ꝛc. hat man neuerlich aus Federharz zu machen gesucht.

Die Auflösung des Federharzes in Terpentinöl, welche den Federharzfirniß gibt, ist früher schon zum Ueberstreichen der taffetnen Luftballons (der Charlieren) angewendet, in neuester Zeit aber erst benutzt worden, um Schuhe, Stiefeln, Hüte und Baumwollenzeug, letzteres zu Reisebetten, elastischen Polstern, Luftbetten, Schwimmapparaten ꝛc., wasserdicht zu machen.

§. 259.

Die hölzernen Spielsachen, namentlich für Kinder, gehören mit unter die kurzen hölzernen Waaren, wozu auch die Degenscheiden, Schusterspähne, Bücherspähne, das Sattlerholz, die Schachteln, Siebränder u. dgl. gerechnet werden. Die Verfertigung dieser Sachen durch Spalten, Schneiden, Schaben, Hobeln und Drechseln des Holzes,

hat man schon in älteren Zeiten gekannt; nur die Spahn- oder Hobelmühle, womit man sehr leicht, schnell und genau Spähne von verschiedener Größe, Breite und Dicke erhalten kann, ist eine wahrscheinlich in Sachsen gemachte Erfindung der neuern Zeit. In der Verfertigung von Spielsachen, nicht blos der hölzernen, sondern auch der beinernen, teigigen ꝛc. zeichneten sich von jeher die Nürnberger aus; so wie in der Verfertigung der hölzernen die Tiroler, der beinernen die Geißlinger ꝛc. Diejenigen von Papierteig (Papiermaché) sind erst in neueren Zeiten, sehr schön und zierlich aber in neuester Zeit zum Vorschein gekommen.

Die Verfertigung der kugelrunden Spielkugeln, Schusser, Knicker oder Marmel von Marmor, Chalcedon, Agat und ähnlichen hübschen Steinen ist im siebenzehnten Jahrhundert in Deutschland erfunden worden. Die Verfertigung setzte die Erfindung von Schussermühlen voraus, worauf die Kugeln aus den zu kleinen Würfeln geschlagenen Steinen gemahlen werden. Eine Art Mühlstein mit walzenförmigen Rinnen, worin die auf einem Klotze liegenden kleinen Steinwürfel herumgetrieben werden, macht den Hauptttheil dieser gewöhnlich von einem Wasserrade getriebenen Mühlen aus. Die ältesten Schussermühlen hatte man in Tirol, im Salzburgischen, im Durlach'schen und in Berchtesgaden. Später wurden solche auch im Meiningischen, im Koburgischen, im Oettingischen, zu Oberndorf am Rhein (wo schon längst schöne Agatschleifereien waren) ꝛc. angelegt.

4. Metallene kurze Waare und Galanteriewaare.

§. 260.

Zu den metallenen kurzen Waaren gehören schon die Messer, Gabeln, Scheeren, Knöpfe, Schnallen, Nähnadeln, Stecknadeln, Fingerhüte ꝛc.; aber auch Leuchter, Lichtputzen, Feuerstähle, Degengefäße, allerlei Haken und Schrauben, Vorhängeschlösser, Gardinenringe, Röschen und andere Verzierungen für Vorhänge, Komodenbeschläge und noch gar viele andere Dinge werden mit dazu gerechnet. In der Verfertigung von

stählernen kurzen Waaren hat sich seit dem zweiten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts England, in der Verfertigung der eisernen und messingenen schon seit Jahrhunderten Nürnberg ausgezeichnet. Der Engländer Boulton erfand mehrere treffliche Maschinen zur schnellen Bildung der Metallwaare; im Jahr 1745 hatte er auch schon die Kunst erfunden, Stahl einzulegen. Vorzüglich berühmt wurde später die Fabrik von Boulton, Watt und Fothergill zu Soho bei Birmingham durch schöne und wohlfeile Stahlwaare, zu deren leichter und genauer Bearbeitung daselbst Schneide-, Preß-, Stampf-, Dreh-, Schleif- und Polirmaschinen, welche durch Dampfmaschinen getrieben wurden, Bewunderung erregten. Der Engländer Bell erfand im Jahr 1805 eine neue Art, Scheeren durch Walzen zu bilden. Später kamen in England auch schön vergoldete Scheeren zum Vorschein. Federnde Lichtputzen, die, so lange man sie nicht aufdrückt, vermöge einer Feder stets verschlossen gehalten werden, waren schon vorher erfunden worden.

Die schön polirte Stahlwaare gehört mit zur Galanteriewaare. Bei dieser ist vorzüglich die in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfundene, ungemein schöne, in's Schwärzlichte fallende Politur berühmt, die auch auf andere Sachen, z. B. auf Taschenuhrtheile angewendet wurde. Schweden, Deutsche, Franzosen und Schweizer erfanden gleichfalls treffliche Stahlpolituren.

§. 261.

Manche Galanteriewaare von unedlem Metall (auch solche Schmuckwaare), so wie manche feine Holz-, Glas-, Thon-, Stein-, Leder- und Papier-Waare wird, um ihr das Ansehen von ächtem Golde zu geben, vergoldet, d. h. mit einer dünnen Lage Gold überzogen; solche Waare, welche wie Silber aussehen soll, wird auch versilbert. Schon alt ist die Kunst des Vergoldens und Versilberns. Nach Herodot haben die alten Aegyptier Holz und Metall vergoldet, und nach dem alten Testament übten die Hebräer jene Kunst sehr häufig aus. Vorzüglich gern vergoldeten die Hebräer heilige Figuren von Holz, Tempel-Geräthe u. dgl. Römer und Griechen ver-

goldeten ihre hölzernen, irdenen und marmornen Geräthe. Sie befestigten dünne Goldblättchen mit Eiweiß oder einer andern klebrigten Materie auf die zu vergoldenden Sachen, beim Vergolden des Holzes aber nahmen sie noch eine andere Materie (wahrscheinlich Bolus oder Eisenocher) zu Hülfe, welche sie Leucophäum nannten. Griechen vergoldeten auch oft die Hörner der Ochsen, die sie opfern wollten; aber erst 500 Jahre nach der Erbauung der Stadt Rom vergoldete man daselbst auch Bildsäulen. Damals waren Goldschmied, Goldschläger und Vergolder noch in einer Person vereinigt. Die Goldschlägerei war freilich noch nicht so weit gebracht, als in neueren Zeiten, obgleich Lucrez den Goldschaum schon mit Spinngewebe, Martial mit einem Nebel verglich. Als in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts von den Deutschen die Hautformen oder Goldschlägerhäutchen (aus einem sehr dünnen präparirten Häutchen des Ochsen-Mastdarms) erfunden worden waren, da konnte man freilich das Gold viel dünner schlagen.

Durch die Erfindung der Oelmalerei, wahrscheinlich im neunten Jahrhundert, wurde die Vergoldung des Holzes, des Marmors, des Leders und anderer unmetallischer Körper viel leichter gemacht, und doch haben, nach Plinius Beschreibung, die Alten jene Vergoldungsart in der Hauptsache fast eben so ausgeführt, wie es noch jetzt geschieht. Selbst die warme Metallvergoldung oder Feuervergoldung kannten die Alten schon. Aber wie sie damit verfuhren, um das Gold auf das zu vergoldende Metall zu bringen, und ihm hernach ein hübsches Ansehen zu geben, wissen wir nicht; Plinius Beschreibung dieser Vergoldungsart ist zu dürftig und unverständlich. Die sogenannte griechische Vergoldung gehört hieher.

§. 262.

Die Feuervergoldung der Metalle ist die wichtigste aller Vergoldungen. Sie geschieht schon lange mittelst Auflösung des Goldes in Quecksilber, Aufstreichen des Amalgama's oder Quickbreies auf das zu vergoldende, vorher gut gereinigte Metall und Abdampfen des Quecksilbers im Feuer, damit das Gold allein sitzen bleibe. Die durch das Abdampfen hinweg=

fliegenden Quecksilberdämpfe waren von jeher der Gesundheit der Arbeiter sehr nachtheilig; und erst in neueren Zeiten machte man Erfindungen, welche dieser Gefahr vorbeugten. Zuerst richtete man den Heerd, worauf das Abdampfen geschah, so ein, daß die Quecksilberdämpfe einen bestimmten, von den Arbeitern abgekehrten Weg einschlagen mußten. Der Engländer Hill erfand dazu im Jahr 1774 eine aus Zugröhren und Blasebälgen bestehende Vorrichtung, vermöge welcher die Quecksilberdämpfe nach einer gewissen Gegend, von den Arbeitern hinweg, emporgetrieben wurden. Ein Paar Jahre nachher gab dazu der Franzose Chambrier einen eigenen Zugofen (ohne Blasebälge) an. Solche Zugöfen und Zugvorrichtungen, welche die Dämpfe rasch in die Höhe nehmen, sind nachher noch von Anderen, z. B. von dem Genfer Gosse, von den Franzosen Guedin, d'Artois, Denière, Matelin, Lambert und d'Arcet erfunden worden. Der Apparat des d'Arcet ist darunter der vollständigste und zweckmäßigste. Er ist zugleich so eingerichtet, daß die Quecksilberdämpfe an einem gewissen Orte, durch Beihülfe von Wasser, leicht wieder in wirkliches flüssiges Quecksilber verwandelt werden können, das man dann immer wieder von neuem zum Auflösen des Goldes anwendet.

Bei der lange nicht so dauerhaften kalten Vergoldung, von der auch nur selten Gebrauch gemacht wird, läßt man eine Auflösung des Goldes in Salpeter-Salzsäure (in Königswasser, so genannt, weil die Alten das Gold den König der Metalle nannten, und andere Säuren das Gold nicht auflösen) in einen leinenen Lappen hineinziehen, den man hernach zu Pulver brennt, womit man das zu vergoldende Metall reibt. Wahrscheinlich ist diese Vergoldungsart in Deutschland erfunden worden. Die Engländer haben sie am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts von Deutschen kennen gelernt, wie sie selbst versichern.

§. 263.

Vergoldeter Stahl nimmt sich außerordentlich schön aus, wenn er vorher hübsch polirt war. In deutschen Schwertfabriken, entweder in Solingen oder in Herzberg, scheint die Vergoldung des Stahls erfunden zu seyn, wo man sie na-

mentlich auf polirten und durch Erwärmung gebläueten Klingen anwandte. Lange Zeit machte man dort ein Geheimniß aus dieser Kunst, welche daraus bestand, daß man die zu vergoldenden Stellen des Stahls erst verkupferte, dann darauf das Goldamalgama anbrachte, hernach das Metall bis zum Verdampfen des Quecksilbers erwärmte und hierauf erst das Poliren und Bläuen vornahm. In neuerer Zeit ist die Stahlvergoldung, besonders von den englischen Stahlfabrikanten in Soho, noch sehr vervollkommnet und auf mannigfaltige feine Stahlwaare angewendet worden. Eine solche neu erfundene Methode ist die, wo man eine Auflösung des Goldes in Königswasser mit einer doppelten Quantität Vitrioläther begießt, dann den Aether, der das Gold an sich gezogen, durch Filtriren von der Säure befreit und ihn so mit einem Pinsel auf die zu vergoldenden Stellen des Stahls trägt. Die Flüssigkeit verdünstet bald, und nur das Gold bleibt auf dem Metalle zurück, das nur noch polirt zu werden braucht.

Die jetzige Art, Fajence, Porcellan und englisches Steingut zu vergolden, ist am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts aufgekommen; doch wurde das europäische Porcellan in Meissen und Berlin erst kurz vor der Mitte, das englische Steingut gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts vergoldet, weil diese Waare selbst nicht viel früher da war. Das zum Vergolden bestimmte reine Gold wird in Königswasser aufgelöst, dann durch Pottaschenlauge als feines Goldpulver aus der Säure niedergeschlagen, mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet, mit etwas calcinirtem Borax vermischt, mit Terpentinöl angerieben, mit Pinseln auf die Waare getragen, durch Ofenhitze eingebrannt und zuletzt mit einem blanken Agat polirt. Deutsche waren die ersten, welche auf ähnliche Weise die Gläser vergoldeten. Engländer und Franzosen vervollkommneten diese Kunst.

§. 264.

So wie zur Vergoldung des Holzes, welche der Engländer Crease in neuerer Zeit vervollkommnet hat, erst ein Kreiden- oder Bleiweiß-Grund nöthig ist, bevor die Goldblättchen aufgedrückt werden, so hat man zur Versilberung desselben mit

Silberblättchen gleichfalls erst denselben Grund nöthig. Die Versilberung der Körper überhaupt mag wohl mit der Vergoldung gleiches Alter haben. Die warme Versilberung oder Feuerversilberung der Metalle geschieht mit der Auflösung des Silbers in Quecksilber, wo dann das letzte eben so, wie bei der Vergoldung, durch Abdampfen hinweggeschafft werden muß. Doch wird die kalte Versilberung viel mehr als die warme, namentlich von dem Sporer, Gürtler, Knopffabrikanten und Mechanikus angewendet. Silber wird als Silberpulver in Scheidewasser aufgelöst, durch Kupfer niedergeschlagen, ausgesüßt, mit Kochsalz, weißem Weinstein und etwas Alaun zusammengerieben und so mit einem Stück Leinwand oder mit dem Finger auf die zu versilbernden Kupfer- oder Messingtheile gerieben. Die Versilberung des Porcellans und anderer irdenen Waare mit Silberpulver wurde ehedem eben so gemacht, wie die Vergoldung mit Goldpulver. An ihre Stelle ist aber in neuester Zeit die weit schönere Verplatirung mit Platina-Pulver (aus einer Auflösung des Platins in Königswasser) getreten.

Manche Schmuck- und Galanterie-Waare wird auch mit Gold oder Silber plattirt, d. h. mit einer dickern Lage Gold oder Silber bedeckt, als bei der Vergoldung oder Versilberung geschieht. Die Kunst zu plattiren ist eine Erfindung der Engländer aus der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts; man schreibt sie einem Sporer aus Birmingham zu. Im Jahr 1758 war der Fabrikant Hancok schon sehr geschickt in dieser Kunst. Eine Goldplatte oder Silberplatte und eine wohl achtmal so dicke, eben so große Kupferplatte werden auf einander gelegt, nachdem ihre Flächen, womit sie sich berühren, gut gereinigt und mit Borax bestreut waren. So werden sie ausgeglüht und zu wiederholten Malen zwischen zwei starken blanken stählernen Walzen hindurchgezwängt, bis sie die verlangte Dünne erhalten haben. Ihre Vereinigung geschieht dadurch auf das Festeste und Innigste. Die Silberplattirung, z. B. zu Dosen, Schnallen, Knöpfen, Wagen- und Pferde-Geschirren, Möbelbeschlägen, Leuchtern, Kaffe-, Milch- und anderen Kannen kommt viel häufiger vor, als die Goldplattirung.

§. 265.

Vergoldetes und versilbertes Papier, entweder auf der einen Seite durchaus, oder mit Gold- und Silber-Figuren daselbst, ist schon seit langer Zeit besonders viel in Nürnberg verfertigt worden. Es geschieht mit Gold- oder Silber-Blättchen (oft auch unächten), nachdem ein Grund von Bolus, Eiweiß und Candiszucker darauf gesetzt worden war. Der Italiener Ciatti hat vor mehreren Jahren das Vergolden des Papiers (und Pergaments) noch vervollkommnet. Auch bei der Vergoldung und Versilberung des Leders hat man längst Eiweiß und ein festes Andrücken des Blattgoldes oder Blattsilbers, mit Beihülfe von Wärme, angewendet.

In den Fabriken, worin man unächte Goldtressen (Leonische Tressen) verfertigt, gab man wenigstens schon vor hundert Jahren dem Kupfer dadurch eine Goldfarbe, daß man es den Dämpfen von erhitztem Zinkmetall aussetzte. Eine schönere und dauerhaftere unächte Vergoldung, namentlich von allerlei Galanteriewaare, ist freilich die durch einen Goldfirniß hervorgebrachte. Die älteste Methode von dieser Art, wie sie wenigstens schon im neunten Jahrhundert üblich war, bestand in einer Belegung des unächt zu vergoldenden Metalls mit dünnem Zinnblech (Stanniol) und Ueberziehen desselben mit Safran. Die eigentlichen Goldfirnisse aber, oder die Auflösungen gewisser Harze in Weingeist oder in Oelen, scheinen zu Ende des fünfzehnten Jahrhunderts erfunden zu seyn. Im sechszehnten Jahrhundert verstanden es die Nürnberger Zinngießer sehr gut, ihrer Waare eine solche Goldfarbe zu geben. Im Jahr 1680 erfand der Sicilianer Cento einen vortrefflichen Goldfirniß; später haben Engländer, Franzosen und Deutsche noch schönere erfunden, wie man dieß an manchen Messingwaaren und messingenen Verzierungen verschiedener Waare, z. B. an Gardinen- und Möbel-Verzierungen, an Gehäusen von Wand- und Stand-Uhren, an mathematischen und astronomischen Instrumenten ꝛc. sieht.

§. 266.

Nicht blos Eisenblech und mancherlei eiserne und kupferne Gefäße werden, zur Verhütung des Oxydirens und des schönern

Ansehens wegen, verzinnt (Vierter Absch.; 7.), sondern auch mehr kurze eiserne Waare, z. B. Sporen, Ringe, Beschläge, Pferdegeschirre, Nägel, Stecknadeln u. dgl. In der Verzinnungsart dieser und jener Sachen sind in neuerer Zeit manche nützliche Erfindungen gemacht worden. So besteht eine neue Verzinnungsmethode jener kleinen mit Säuren gereinigten und wieder abgewaschenen Sachen darin, daß man sie, nebst kleinen Zinnstücken und Salmiak in ein enghalsiges, dickbauchiges Steingutgefäß bringt, darin schüttelt und hernach wieder abwäscht. Der Engländer Crawford kratzt die zu verzinnenden Stellen erst rauh, damit sich das Zinn fester anhänge. Andere Engländer geben der Verzierung dadurch einen schönern Glanz, daß sie unter das Zinn auch Zink, Wismuth und Messing thun. Gußeiserne Gefäße von Innen und von Außen, und sonstige gußeiserne Sachen zu verzinnen, haben die Engländer, z. B. Keudrik, gleichfalls manche neue Erfindungen gemacht.

Engländer erfanden in neuester Zeit nicht blos diejenige Art, Blei zu löthen, welche man das Einbrennen nennt, sondern auch die Löthung des Gußeisens. Sie machten ferner die Erfindung, dem Gußeisen das Ansehen von Messing zu geben, und zwar dadurch, daß sie es erst in ein schwefelsaures Bad, hierauf in reines Wasser, dann in eine schwache Salmiakauflösung und zuletzt in geschmolzenes sehr feines mit $^1/_{33}$ Kupfer vermischtes Kupfer eintauchten.

5. Böttcherwaare, Brunnenmacherwaare und Seilerwaare.

§. 267.

Wenn man auch in alten Zeiten hauptsächlich große irdene Fässer zum Aufbewahren von Wein und anderen Flüssigkeiten gebrauchte, so gab es doch auch schon hölzerne Fässer oder Tonnen, hölzerne Kübel, Zuber, Waschwannen, Eimer, hölzerne Krüge u. dgl. Daß das Böttcher-, Küfer- oder Büttner- und Küblerhandwerk nach und nach immer mehr vervollkommnet wurde, kann man leicht denken, obgleich die Einfachheit ihrer Werkzeuge im Ganzen dieselbe blieb. Besonders wurde die Gestalt mancher Fässer zweckmäßiger und hübscher

eingerichtet. Auch den innern Gehalt der Fässer, durch das sogenannte Visiren leichter und genauer aufzufinden, gaben sich mehrere Männer, besonders Mathematiker, viele Mühe, z. B. zu Ende des sechszehnten und zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts Finäus, Köbel, Helm, Helmreich, Zohnsen u. A. Diese betrachteten aber die Fässer als Cylinder, deren Länge der innern Länge des Fasses, und dessen Durchmesser dem arithmetischen Mittel zwischen der Boden- und Bauch-Weite gleich wäre, und darnach richteten sie ihren Maßstab (Visirstab) ein. Boyer, Clavius und Kepler zeigten die Unzulänglichkeit einer solchen Ausmessung, wenn man dabei Genauigkeit voraussetzt. Sie schlugen vor, das Faß als einen doppelten abgekürzten Kegel zu berechnen, dessen Grundflächen in dem durch die Mitte des Fasses gedachten Querdurchschnitte zusammenfielen. Nachdem später noch von anderen Männern Berechnungen anderer Art gemacht worden waren, so zeigte der Schwede Polham, daß diejenige krumme Linie, welche in der Mathematik Cissoide heißt, dem Bauche der Fässer gleich kommt. Aehnliche Untersuchungen über die Fässer haben gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts Lambert, Kästner, Bruun, Pikket, Oberreit, Späth u. A. angestellt.

Das Bohren von hölzernen Wasserleitungs- und Pumpröhren geschah in alten Zeiten stets durch Handbohrer; die von Wasser getriebenen Bohrmühlen scheinen nicht vor dem sechszehnten Jahrhundert bekannt gewesen zu seyn. Irdene Wasserleitungsröhren hatten die Alten schon; auch die bleiernen und eisernen haben schon ein hohes Alter. In neuerer Zeit hat man die bleiernen wegen ihrer giftigen Eigenschaften, die sie auf Trinkwasser äußern, meistens abgeschafft, und im Allgemeinen nur die hölzernen, eisernen und irdenen beibehalten. Die Masse zu letzteren ist unter andern von Arnoldi und Biehl sehr verbessert worden. Auch hat Biehl, zu Waiblingen im Würtembergischen, zur schnellen und genauen Bildung der Röhren, eine Preßmaschine erfunden.

§. 268.

Das Seilerhandwerk ist eines der ältesten Handwerke,

und die Erfindung der Stricke, Seile und Taue verliert sich in dem tiefsten Dunkel des Alterthums. Anfangs drehte man den Hanf, oder auch andere Pflanzenfasern, blos mit der Hand zu Stricken. Es dauerte aber auch nicht sehr lange, daß man dabei Werkzeuge zu Hülfe nahm. Das vornehmste Werkzeug der Seiler ist das Seilerrad zum Drehen der Seile, wozu man die erste Idee von dem Woll- und Baumwollen-Handspinnrade hergenommen haben mag. Der hinzugefügte Hauptheil war der gekrümmte Haken der Spindel, woran man das zusammenzudrehende Material befestigte. Nach der Erfindung dieses Rades blieb der Zustand des Seilerhandwerks bis auf die neueste Zeit im Wesentlichen dasselbe.

Indessen hatten seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts mehrere verdiente Naturforscher und Mechaniker, wie Amontons, de la Hire, Desaguliers, du Hamel, Muschenbroek, van Swinden, Franceschini, Erichson, Philanderschiöld, Schröder, Coulomb u. A. lehrreiche und nützliche Versuche über die Stärke und Steifigkeit oder Unbiegsamkeit der Seile angestellt, weil natürlich unter gleichen übrigen Umständen diejenigen Seile die besten seyn müssen, welche die stärksten und biegsamsten sind. Durch diese Versuche kamen denn manche nützliche Resultate zum Vorschein, welche auf das Seilmachen angewandt werden konnten, z. B. daß am wenigsten fest zusammengedrehte Seile die stärksten und biegsamsten sind, daß die sehr stark gedrehten am leichtesten zerreißen, daß die blos wie ein Zopf geflochtenen die meiste Stärke, die röhr- oder schlauchförmig gewebten noch mehr Festigkeit und Biegsamkeit besitzen. Die Erfindung der mittelst einer eigenen Webmaschine schlauchförmig gewebten Seile verdanken wir einem Würtemberger: Mögling. Nach dieser Erfindung legten die Gebrüder Landauer aus Stuttgart vor beinahe 50 Jahren auf dem Bühlhofe bei Calw eine Seilweberei an, welche treffliche Seile lieferte. Aber theils ein etwas höherer Preis derselben, theils Vorurtheil und Schlendrian der Menschen war Ursache, daß diese Weberei sich nicht bis auf die neuesten Zeiten hielt. Die schon vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in Sachsen gewebten hänfenen Feuerspritzen-

schläuche mögen wohl zu jener Erfindung der schlauchförmig gewebten Seile Veranlassung gegeben haben. Engländer und Franzosen erfanden in neuerer Zeit auch künstliche Seildrehmaschinen, um damit auf einmal und in kurzer Zeit viele gewöhnliche Seile verfertigen zu können. Die Maschine des Engländers Chapman scheint darunter die beste zu seyn.

6. Roth- oder Gelbgiesser-Waare, Feuerspritzen und Glocken.

§. 269.

Der Roth- oder Gelbgießer macht sehr viele nützliche Waare aus Messing oder einer ähnlichen Composition, z. B. manche Arten von messingenen Beschlägen, Hahnen, Schrauben, Mörser zum Stoßen, Leuchter, Feuerspritzen u. dgl. Er ist sehr nahe verwandt mit dem Verfertiger der musikalischen Blaseinstrumente, dem Glockengießer, Gürtler und Sporer; auch macht er zuweilen dieselben Waaren wie diese. Die Nürnberger und Augsburger sind besonders berühmt durch Verfertigung solcher Waaren, und zwar schon seit dem vierzehnten Jahrhundert. Sie erfanden auch später die durch Wasser getriebene sogenannte Rothschmiedmühle, welche viele umlaufende Wellen und Scheiben zum Drechseln, Schleifen und Poliren hat. Hans Lobsinger hatte schon im sechszehnten Jahrhundert die Kunst erfunden, messingene Platten so schön und eben zu hobeln, wie man sonst nur Holz hobelt.

Fugère zu Paris machte in neuester Zeit Erfindungen, um getriebene Messingwaare (und Kupferwaare) leicht und schön zu erhalten, so wie der Engländer Varley eine neue Methode erfand, das Messing zu manchen Zwecken dichter und härter zu machen. Um Messing oder Messingwaare zu reinigen und derselben einen hübschen Glanz zu geben, sind in England gleichfalls manche Erfindungen zum Vorschein gekommen.

§. 270.

Feuerspritzen gehören unter die nützlichsten Erfindungen der Welt. Ctesibius von Alexandrien, der 250 Jahre vor Christi Geburt lebte, soll, nach Vitruv, der Erfinder der Druckwerke oder derjenigen Pumpen gewesen seyn, womit

man Wasser durch eine äußere mechanische Gewalt in die Höhe drückt. Die Feuerspritze ist ein solches Druckwerk; bei ihr wird nur das in die Höhe gepreßte Wasser in einem freien Strahle emporgetrieben. Wahrscheinlich ist Ctesibius Druckwerk auf diese Art auch schon zum Feuerlöschen angewendet worden. Der sehr berühmte Schüler jenes geschickten Mannes, Hero von Alexandrien, brachte wirklich eine Spritze mit zwei Stiefeln (Kolbenröhren) ans Licht, welche das Wasser stoß- oder absatzweise ins Feuer trieb. Eine solche Spritze wurde damals, auch von Plinius, Sipho genannt. Später gedenken Hesychius, Isidor, Ulpian und Andere gleichfalls solcher Spritzen. Sie waren aber damals, wie auch lange Zeit nachher noch, unbeholfene und unvollkommene Maschinen; diejenigen, welche man zu Ulpian's Zeiten in Rom gebrauchte, waren nur kleine Handspritzen.

Im fünfzehnten Jahrhundert konnten in Deutschland nur wenige Städte Feuerspritzen aufweisen; erst im sechszehnten Jahrhundert scheint man angefangen zu haben, in mehreren Städten öffentliche Feuerspritzen anzuschaffen. Nürnbergs Spritzenmacher wurden im sechszehnten Jahrhundert berühmt; besonders aber machten Nürnberger Künstler, wie Hautsch und Schott, in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts große fahrbare Feuerspritzen, deren Einrichtung und Wirkung damals bewundert wurde. Hautsch hatte auch das mittelst des sogenannten Schwanenhalses nach allen Richtungen hin bewegliche Standrohr erfunden. Unvollkommen waren diese Feuerspritzen demungeachtet noch; sie waren noch sehr schwerfällig und unbeholfen, auch nur Absatzspritzen oder Stoßspritzen, nämlich solche, aus denen der Strahl nur absatz- oder stoßweise herausfuhr, wie Fig. 4. Taf. XVI.

§. 271.

Eine höchst wichtige Verbesserung wurde den Feuerspritzen in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts durch die Erfindung des Windkessels zu Theil, eine Erfindung, welche wir wahrscheinlich dem Franzosen Perrault verdanken. Statt daß nämlich bei allen früheren Spritzen der Kolben des Stiefels bei seinem Niedergange das unter sich eingesogene Wasser

sogleich zu dem Standrohre herauspreßte, so drückte er es erst in einen starken gewölbten überall luftdichten kupfernen Kessel, worin vor dem Anfange des Pumpens blos Luft sich befindet. So wie immer mehr Wasser in diesen Kessel tritt, so drängt sich die darin befindliche Luft nach dem Gewölbe des Kessels zu, in einen immer engern Raum zusammen, wird also immer mehr und mehr verdichtet. Das Standrohr, welches man mit dem Finger oder mit einem Hahn verschließt, erstreckt sich unten in den Windkessel hinein. Oeffnet man es, so drückt die in dem Windkessel befindliche verdichtete Luft, vermöge ihrer Elasticität oder ausdehnenden Kraft, das Wasser in einem ununterbrochenen Strahle zu dem Standrohre hinaus. Zweckmäßige Ventile, welche das Wasser nach einer Seite in die Stiefel und in den Windkessel hineinließen, nach der andern aber nicht, gab man der Maschine, und zwar nach und nach auf eine immer zweckmäßigere Art. Durch den bekannten Mechaniker Leupold, der zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts so thätig war, kamen in Deutschland die Windkesselspritzen immer mehr in Gebrauch. Man sieht eine solche, nach neuerer Bauart und mit zwei Stiefeln, Fig. 5. Taf. XVI.; a und b sind die zwei Stiefel, welche ein Paar Seitenröhren mit dem Windkessel c verbinden.

Den Schlauch oder die Schlange, anfangs aus möglichst wasserdicht gemachtem Segeltuch, später aus Leder, erfanden die beiden Holländer van der Heide zu Amsterdam im Jahr 1672. Dieselben brachten auch die ersten Zubringer, womit man der Spritze leicht und bequem das nöthige Wasser verschaffen kann, zum Vorschein. Die hänfenen Schläuche ohne Naht verfertigte der Posamentirer Beck in Leipzig um's Jahr 1720 zuerst. Daß die Spritzen-Schläuche überhaupt besonders deßwegen so wichtig sind, weil man damit den Wasserstrahl in alle Theile des Gebäudes hineinbringen, und auf alle brennende Stellen leiten kann, während die Spritze selbst auf der Straße stehen bleibt, weiß Jeder. Die von Löscher in Freiberg um's Jahr 1792 erfundene Trichterspritze ist nicht in Gebrauch gekommen.

In der letzten Hälfte des achtzehnten und zu Anfange des

neunzehnten Jahrhunderts sind die Feuerspritzen bedeutend verbessert worden, besonders was ihre möglichst größte Wirkung, ihren leichtern Transport, und ihre bequemere Betreibung betrifft. Schon der berühmte französische Mechaniker Belidor hatte dazu nicht wenig beigetragen. Noch mehr hierin thaten unter andern die Deutschen Karsten, Klügel, Neubert, Kampe, Hesse, Helfenzwieder, Silberschlag, Kersting, Kosmann, Eytelwein, Schröder, Kurz, Röser und Busse, so wie die Engländer Newsham und Rowntree. Gegossene, inwendig genau cylindrisch ausgebohrte Stiefel, bessere aus Messingplatten und dazwischen liegenden Lederscheiben verfertigte Kolben, Vorrichtungen zum ganz senkrechten Auf- und Nieder-Bewegen der Kolbenstangen, bessere Form der Gußröhren oder Mundstücke auf dem Gußrohre und Schlauche u. dgl. — Mittel, einen geborstenen Schlauch schnell wiederherzustellen, sowie im Winter das Wasser der Spritze vor dem Einfrieren zu bewahren, kamen gleichfalls zum Vorschein.

§. 272.

Vor der Erfindung der eigentlichen Glocken, der Thurmglocken zum Läuten und der Uhrglocken, waren längst kleine Handglöckchen, Schellen und Cymbeln da, welche schon im Alterthume die Morgenländer erfunden hatten. Die Aegyptier bedienten sich derselben als einer Art Musik bei ihren Festen, und die Hebräer besetzten sogar Kleidungsstücke damit. Die Römer machten gleichfalls oft von kleinen Glocken Gebrauch, um damit irgend ein Zeichen, z. B. zu Versammlungen zu geben. Statt unserer großen Glocken, die oft in eine bedeutende Ferne hintönen, nahm man kupferne Kessel, an die man mit einem Hammer oder einem andern harten Körper schlug; die eigentlichen Kirchenglocken aber wurden zuerst in Italien und zwar in den ersten Jahren des fünften christlichen Jahrhunderts eingeführt. Man schreibt diese Einführung dem Paulinus, Bischof zu Nola, einer Stadt am Vesuv in Campanien zu, und von letzterer Landschaft soll die Glocke den Namen Campana, so wie von jener Stadt den Namen Nola erhalten haben. Im sechsten Jahrhundert gab es in Kirchen

und Klöstern schon mehr Glocken, und in der Mitte desselben Jahrhunderts wurden sie in Frankreich, etwas später in Britannien, noch später in Deutschland und anderen Ländern eingeführt. Bis zum eilften Jahrhundert wurden sie nur zum Läuten gebraucht; als aber in diesem Jahrhundert die Räderuhren (großen Uhren, Gewichtuhren) erfunden wurden, die man einige Jahrhunderte hindurch blos als öffentliche Uhren gebrauchte und deßwegen mit einem Schlagwerke einrichtete, so wandte man sie auch bei diesen Uhren an.

Damit die Glocken einen bessern Klang erhielten, als wenn sie blos von Kupfer wären, so machte man sie schon lange aus einer Composition von 3 bis 5 Theilen Kupfer und 1 Theil Zinn (das sogenannte Glockengut). Frühzeitig waren unter den deutschen Glockengießern vorzüglich die Nürnberger und Augsburger berühmt, nämlich schon vom zwölften Jahrhundert an. Es wurde in frühern Jahrhunderten für eine besondere Merkwürdigkeit gehalten, wenn Glockengießer sehr schwere Glokken lieferten; jetzt aber findet man an solchen gar zu schweren, kostspieligen, schwer aufzuhängenden und schwer zu behandelnden Waaren keine Liebhaberei mehr. Eine solche schwere Glocke ist die bekannte Erfurter; sie wiegt 275 Centner. Die schwerste Glocke in der Welt ist zu Peking in China; sie wiegt 120,000 Pfund, ist folglich 90,000 Pfund schwerer, als die Erfurter. Vor wenigen Jahren hat Eberbach in Stuttgart große stählerne Schallstäbe erfunden, welche die Stelle der Glocken vertreten sollen und natürlich viel wohlfeiler als diese sind.

7. Draht und Münzen.

§. 273.

Draht ist eine außerordentlich nützliche Waare, vorzüglich der Eisen-, Stahl- und Messingdraht für Claviermacher, Nähnadel- und Stecknadel-Fabrikanten, Schlosser, Gürtler, Uhrmacher, Mechaniker, kurz für alle Metallarbeiter. Gold- und Silber-Draht, der meistens nur zu Luxuswaaren verbraucht wird, ist älter, als Eisen-, Stahl- und Messing-Draht. Aber aller Draht wurde in alten Zeiten noch nicht durch Ziehen

gebildet; man schlug das Metall zu ganz dünnen Blechen und zerschnitt diese mit der Scheere zu ganz schmalen Streifen, welche man mit Feile und Hammer zu dünnen runden Fäden weiter ausbildete. Die Verfertiger des Drahts wurden deßwegen Drahtschmiede genannt. Solche Drahtschmiede hatte z. B. Nürnberg noch in der ersten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts. In der Mitte desselben Jahrhunderts gab es daselbst aber auch schon Drahtzieher. Der Nürnberger Rudolph wird gewöhnlich für den Erfinder des Drahtziehens gehalten, obgleich er wahrscheinlich nur Verbesserer desselben war, und die erste Drahtmühle oder größere Drahtzieherei angelegt hatte. Denn Rudolph lebte im fünfzehnten Jahrhundert, als schon das Drahtziehen wenigstens im Kleinen mit einer Winde so verrichtet wurde, wie man dieß jetzt noch in manchen Goldschmieds- und Nadler-Werkstätten sieht. Eine, wie eine Stampfmühle, mit Däumlingen versehene Welle wurde durch ein Wasserrad in die Drehung um ihre Axe versetzt. Die Däumlinge drückten dann einen lothrechten Hebel so, daß dessen oberes Ende mit einer damit verbundenen horizontalen Zange zurückging, aber gleich hinterher durch eine von der andern Seite auf den Hebel wirkende elastische Feder wieder vorwärts getrieben wurde, und zwar bis zu einer senkrecht stehenden, mit trichterförmigen runden Löchern versehenen Stahlplatte, dem Zieheisen. Durch diese Löcher, und zwar nach und nach durch immer engere und engere mußte die Zange den in Draht zu verwandelnden Metallcylinder hindurchziehen, indem sie beim Zurückgehen, vermöge besonderer mit Gelenken versehener Schenkel, ihr Maul, womit sie den Draht gepackt hatte, fest zuschloß. Fig. 1. Taf. XVII. zeigt die kleinere Ziehbank mit der Winde; Fig. 2. die größere Drahtmühle. Uebrigens war der damalige Apparat, in Vergleich gegen den unsrigen, noch unvollkommen, und so fein, wie jetzt, konnte man den Draht noch nicht ziehen.

Sehr wahrscheinlich ist es auf jeden Fall, daß ein Deutscher der Erfinder des Drahtziehens war. Die Franzosen lernten diese Kunst von den Deutschen und verbesserten sie hernach noch, besonders was die Verfertigung des Gold- und Silber-Drahts betrifft. Sie zogen den Draht zuerst so fein, daß man

ihn mit Seide zusammenspinnen konnte. Die Kunst, den Draht so fein zu ziehen, brachte der Franzose Fournier im Jahr 1570 zuerst nach Nürnberg; Schulz hatte schon vorher dieselbe Kunst von Italien aus nach Augsburg hinverpflanzt. Von der Zeit an wurde überhaupt viel verbessert in der Kunst, nicht blos Gold- und Silber-Draht, sondern auch Eisen-, Stahl- und Messing-Draht zu ziehen. Seit wenigen Jahren macht man auch Platinadraht, sowohl zum Gebrauch von den Davy'schen Nachtlichtchen und Sicherheitslaternen (§. 242. und 250.), so wie zu manchen physikalischen Versuchen, als auch zur Befestigung der künstlichen Zähne. Besonders merkwürdig ist die Erfindung des Engländers Wollaston, welche Altmüller in Wien noch verbesserte, Gold- und Platina-Draht zu einer so wunderbaren Feinheit zu ziehen, daß man ihn nicht mehr zwischen den Fingern fühlen und auch fast nicht mehr sehen kann und zwar dadurch, daß man ihn mit silbernen Hülsen umgeben nach und nach immer dünner zieht und zuletzt das Silber durch Scheidewasser auflösen läßt; denn Gold und Platin werden von dem bloßen Scheidewasser (der Salpetersäure) nicht angegriffen. In neuester Zeit hat man Stahldraht, von silbernen Hülsen umgeben, noch dünner gezogen; das Silber ließ man zuletzt durch Quecksilber auflösen.

§. 274.

In den allerältesten Zeiten hatte man noch keine Münzen, d. h. noch keine mit einem Gepräge versehene Metallstücke von bestimmter Form und Größe und von bestimmtem Gehalt. Als Geld gebrauchte man ungeprägte, blos abgewogene Metallstücke, oder man tauschte die Waaren mit Vieh, mit Fischen, Häuten und anderen Sachen ein, wie dieß noch jetzt in manchen uncultivirteren Ländern der Fall ist. Phönicier waren vermuthlich die Erfinder eigentlicher oder geprägter Münzen, wenigstens ist so viel gewiß, daß die Phönicier, Lydier, Assyrer und Aegyptier früher Münzen hatten, als die Griechen. Der Erfinder selbst ist aber so wenig bekannt, als die Zeit der Erfindung. Man prägte die Münzen mit Stempeln, auf die man mit schweren Hämmern schlug, und zwar nicht blos Gold-, Silber- und Kupfer-Münzen, sondern auch

Bleimünzen. Das Gepräge stellte gewöhnlich das Bild eines Thieres dar, weil man vorher den Werth der Dinge nach Thieren zu schätzen pflegte. So machten es auch die Römer, und eben deßwegen erhielten von ihnen die Münzen, als Geld betrachtet, den Namen Pecunia von Pecus. Aber auch Bilder von Gottheiten, von Schildern, von Bogen und Pfeilern zeigten manche Münzen als Gepräge. Ihre Gestalt war übrigens bald pfeilförmig, bald länglichrund, bald kreisrund. Die letztere Form war freilich die zweckmäßigste; sie allein hat sich auch bis auf die neueste Zeit erhalten. Unter den Griechen und Römern fingen endlich auch die Könige an, ihr Bildniß auf die Münzen prägen zu lassen und dadurch gleichsam den Werth derselben zu verbürgen.

Griechen und Römer hatten es damals in der Münzkunst wirklich schon weit gebracht; ihre Münzen waren sehr erhaben und schön ausgeprägt, so schön, daß in den darauf befindlichen Bildnissen Adern und Muskeln sich ausgedrückt zeigten. Die Münzen wurden in Formen gegossen und hernach mit Stempeln, durch Hülfe des Hammers, weiter ausgeprägt. Mit dem Verfalle des römischen Reichs kam auch die Münzkunst wieder sehr zurück. Die Gothen fuhren zwar in Italien fort, Münzen auf den Fuß der römischen schlagen zu lassen; aber ziemlich auffallend trugen diese das Rohe des Zeitalters an sich.

§. 275.

Die Franken hält man für die ersten Deutschen, welche Münzen hatten; solche aus dem sechsten und siebenten Jahrhundert sieht man noch in den Münzkabinetten. In der letzten Hälfte des fünften Jahrhunderts ließ Chlodowich ein Kreuz auf die fränkischen Münzen setzen; daraus entstanden die Kreuzer. Eigentlich hatte er hierin nur Constantin den Großen nachgeahmt. Im achten, neunten und zehnten Jahrhundert gab es in Deutschland und Frankreich schon Münzstätten und Münzmeister. Doch wurden, selbst im eilften Jahrhundert, hauptsächlich nur Hohlpfennige, Blechpfennige, Brakteaten verfertigt. Die dünnen, mit einer Scheere kreisrund ausgeschnittenen Silberbleche wurden mit öffentlichen Waagen abgewogen; sie kamen dann unter unförmliche, von hartem Holz

geschnitzte Stempel, und mit diesen wurden sie, auf Leder oder Filz gelegt, ausgeprägt. Dadurch erhielten sie das Bild des Regenten, mit oder ohne Wappen und Namen, nur stumpf und roh, auf der einen Seite vertieft, auf der andern erhaben, und die ganze Münze wurde hohl oder eingebogen. Bald nutzten sie sich auch ab, und dann wurde das Gepräge unkenntlich. Später folgten auf diese Münzen dickere und gröbere, mit starken metallenen Stempeln geprägte, wovon die silbernen Dickpfennige oder Denarii genannt wurden.

Die Groschen, welche man im Jahr 1296 zu Tours in Frankreich und zu Kuttenberg in Böhmen zuerst prägte, sollen ihren Namen von dem lateinischen Worte grossus, dick, erhalten haben. Die Heller oder richtiger Häller erhielten ihren Namen von Hall in Schwaben, wo man sie im Jahr 1494; die Thaler von Joachimsthal in Böhmen, wo man sie im Jahr 1515 zuerst prägte. Die französischen Deniers und Sous gehören unter die ältesten europäischen Münzen. Auch die englischen Münzen waren frühzeitig bekannt; sie waren unter allen mit am besten geprägt. Deutschland hatte im vierzehnten, fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert geschickte Münzmeister.

§. 276.

Münzmaschinen oder eigentliche mechanische Vorrichtungen zur Verfertigung der Münzen hatte man vor dem sechszehnten Jahrhundert nicht. Das zu Stangen gegossene Metall, Gold, Silber oder Kupfer, schmiedete man mit dem Hammer zur erforderlichen Dünne, schnitt dann die runden Münzplatten mit der Scheere aus und prägte sie mit dem Stempel durch kräftige Hammerschläge. Erst von der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts an erfand man zu verschiedenen Zeiten nach einander die Münzmaschinen. Zuerst erfand in jenem Zeitpunkte der Franzose Brulier das Streckwerk. Zwei mittelst eines Räderwerks durch Pferde oder durch Wasser bewegte, eine nahe über der andern parallel laufende stählerne Walzen, die durch Stellschrauben näher an einander gestellt werden konnten, nahmen die Metallstange zwischen sich und plätteten sie. Im Jahr 1553 ließ König Heinrich II. den ersten Gebrauch davon machen.

Deutsche erfanden in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts, als Zusatz zu dem Streckwerke, den aus ebenen blanken stählernen Backen bestehenden Durchlaß oder das Adjüstirwerk, wovon die Münzwerkstatt zu Clausthal schon im Jahr 1674 Gebrauch machte. Der noch wichtigere Durchschnitt oder die Ausstückelungsmaschine zum schnellen Ausschneiden der runden Münzplatten aus den gestreckten und geebneten Schienen Fig. 3. Taf. XVII. wurde ungefähr um dieselbe Zeit erfunden. Sowohl diese Maschine als auch die allerwichtigste Münzmaschine, das Prägwerk, Druckwerk, Stoßwerk oder der Anwurf (die Münzpresse) Fig. 4. Taf. XVII. ist sehr wahrscheinlich eine nach der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts von einem Deutschen gemachte Erfindung. Die Münze in Clausthal erhielt ein solches Prägewerk im Jahr 1674. Die Franzosen schreiben diese Erfindung einem ihrer Landsleute, Briot, zu, der sie schon im Jahre 1617 gemacht haben soll. Die Maschine dieses Briot war aber ein Walzwerk, mit Gravirungen in den stählernen Walzen, welche das zu prägende Metall zwischen sich zwängten und so auf beiden Seiten einen Eindruck (ein Gepräge) hervorbrachten. Ein solches Gepräge war aber ziemlich flach und stumpf, und die Münzen wurden wegen der Rundung der Walzen immer brakteatenartig hohl, wie man noch an manchen alten Dukaten, Groschen ꝛc. sieht. Uebrigens gab es solche Walzwerke auch schon in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts in Deutschland, Italien und Spanien. In neuester Zeit machte der Franzose Perrier die hydromechanische Presse, welche durch den Druck einer hohen Wassersäule und Hebelkraft zugleich wirkt, zur Münzpresse.

Um die Münzen vor dem Beschneiden zu sichern, gaben ihnen schon die Römer einen gekräuselten Rand. Sie hatten dazu auch schon ein eigenes Rändel- oder Kräusel-Werk, welches aber noch nicht so vollkommen eingerichtet war, als unser jetziges, auch noch nicht einmal so gut, als das im Jahre 1685 von dem Franzosen Castaing erfundene, Fig. 5. Taf. XVII., wo die Münze, mit Hülfe eines Getriebes und einer gezahnten Schiene zwischen dieser und einer andern unbeweglichen Stahlschiene, welche die Gravirung für den Rand

enthielten, hingezwängt wurden. Die mit einer eigenen Maschine gebildeten Randschriften führten die Engländer vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts unter Cromwell ein. Der Nürnberger Wolraben machte diese Maschine zuerst in Deutschland bekannt.

§. 277.

In neueren Zeiten, namentlich seit der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts, sind alle Münzmaschinen und alle in den Münzwerkstätten vorkommende mechanische Vorrichtungen außerordentlich verbessert worden. Dieß zeigen schon die neuesten englischen, französischen und deutschen Münzen mit ihrem schönen akkuraten Gepräge. Der Engländer Boulton war es, der vor etlichen vierzig Jahren die Münzkunst auf einen viel höhern und festern Standpunkt brachte; der Schweizer Droz und der Franzose Gengembre befestigten sie darauf noch mehr. Schon die erste, von einer Dampfmaschine getriebene im Jahre 1788 angelegte Münzmühle des Boulton erregte die größte Bewunderung. Alle Operationen des Münzens gingen hier von der Dampfmaschine aus: die Metallstangen wurden dadurch von Stahlcylindern zu Blech gewalzt; dann nahmen andere polirte Walzen diese Bleche zu sich, und machten sie noch glatter und blanker; hierauf schnitt der durch die Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzte Durchschnitt sie zu runden Platten; gleichsam von selbst bewegten sich diese Platten auf dem Prägeklotz, wurden dann sogleich geprägt und machten sogleich den nachfolgenden Platz. Jeder Druck, wodurch beide Seiten zugleich geprägt wurden, gab dem Rande, er mochte glatt oder mit Kräuselung oder mit Schrift versehen seyn, eine gleiche Form; daher waren die Boulton'schen Münzen von jeher ganz vollkommen kreisrund und hatten überall einen gleichen Durchmesser. Die Inschrift wurde zum Theil erhaben, zum Theil vertieft dargestellt; und weil alle übrigen Münzen sich beim ersten Anblick von den Boulton'schen unterscheiden ließen, die Boulton'sche Münzmühle zugleich sehr kostspielig war, so behauptete der Erfinder derselben schon damals mit Recht, die allgemeine Anwendung derselben würde am besten gegen das Falschmünzen sichern.

Acht Münzpressen enthielt gleich anfangs die Boulton'sche

Münzmühle. Diese lieferten in der Stunde 31,200 Pence- oder 46,560 Farthing-Stücke. Auch 30,000 Guineen konnten in einer Stunde dadurch geprägt werden, und nur Knaben von 13 bis 14 Jahren waren dabei zur Aufsicht nöthig.

§. 278.

Schon in älteren Zeiten verarbeitete man das zum Vermünzen bestimmte edle Metall nicht immer ganz rein oder fein; schon die Römer versetzten, beschickten oder legirten Gold und Silber mit unedlem Metalle, aber nicht aus dem erlaubten Grunde, um das Metall dadurch zur Verarbeitung geschickter, härter und die Münze unabnutzbarer zu machen, sondern um für sich einen unerlaubten Vortheil daraus zu ziehen. Deßwegen nahmen die Alten ein solches Versetzen nur heimlich vor. Es geschah bei Silber mit Kupfer oder Eisen, bei Gold mit Auripigment, der Verbindung des Arseniks mit Schwefel. Damit in neueren Zeiten bei der erlaubten Versetzung des Goldes mit Kupfer, oder mit Silber, oder mit Silber und Kupfer zugleich (der rothen, oder der weißen, oder der vermischten Legirung) aller Schein von Betrug wegfiel, so ließen die Regenten Schrot und Korn, d. h. Gewicht und Gehalt der Münzen, genau bestimmen; und daraus entsprang denn der sogenannte Münzfuß, wie z. B. im Jahr 1667 der Zinnsche Fuß, 1690 der Leipziger Fuß oder Achtzehnguldenfuß, 1750 der Preußische oder Graumannsche Fuß, 1753 der Conventionsfuß oder Zwanzigguldenfuß. Das Wort Legiren, vom Lateinischen ligare, binden oder verbinden, war übrigens schon im vierzehnten Jahrhundert gebräuchlich.

Die Gewichte, welche man in älteren Zeiten beim deutschen Münzwesen gebrauchte, waren von mancherlei Art. Am Rhein wandte man schon sehr lange das Cölnische Gewicht an. Kaiser Ferdinand I. aber führte im Jahr 1559 beim Silber die Cölnische Mark ein, welche noch jetzt in dem größten Theile von Deutschland gebraucht wird. Seit wenigen Jahren prägt man in Rußland auch Münzen von Platina.

§. 279.

Die Probirkunst, oder die Kunst, an Münzen und anderen ächten Metallstücken den Grad der Legirung zu erforschen,

wird als ein besonderer Zweig der Münzkunst angesehen. In Rom verstand man es schon um's Jahr 688 nach Erbauung der Stadt, Silbermünzen zu probiren, nämlich durch Probir- oder Streich-Nadeln von verschiedener Legirungsart, mit Beihülfe eines schwarzen Probirsteins, auf welchem man mit den Nadeln und dem zu prüfenden Metallstücke Striche machte. Viele Kaufleute führten damals solche Nadeln und Steine mit sich, um an dem Striche die Münzverfälschung und den Grad der Legirung überhaupt zu beurtheilen.

Besser und sicherer, wenn auch nicht so leicht und so bequem, war die Prüfung durch die Valvation auf der Kapelle, d. h. durch Abtreiben des fremden Metalls in eigenen Kapellen oder Aschennäpfchen, mit Beihülfe von Blei, und durch die Quartation, d. h. durch ein hinterher folgendes noch genaueres Entfernen mittelst Scheidewassers und Schmelzens. Beide Arten von Scheidungen sollen im fünfzehnten Jahrhundert von Venetianern erfunden worden seyn. Da aber schon im Jahre 1403 der Genueser Dominikus Honeste in Paris eine Anstalt zur Gold- und Silber-Scheidung angelegt hatte, so möchte jene Erfindung wohl früher, wahrscheinlich schon am Ende des vierzehnten Jahrhunderts gemacht worden seyn. In neuerer Zeit ist die Probirkunst, unter andern durch Vervollkommnung der Kapelöfen und durch die Vereinfachung der Operation selbst, sehr verbessert worden, namentlich durch die Franzosen le Sage und Vauquelin, und durch die Deutschen Gellert, Cramer, Göttling, Lampadius u. A.

8. Die Uhren.

§. 280.

Eine der schönsten und nützlichsten Erfindungen, welche die Menschen je gemacht haben, sind die Zeitmesser oder Uhren, nämlich die Maschinen, womit wir den Tag in gewisse Räume theilen, um dadurch alle unsere Geschäfte zu ordnen. Welche Verwirrung und Unordnung würde in allen unseren Beschäftigungen seyn, wenn keine Uhren existirten. In den ältesten Zeiten hatte man kein anderes Zeitmaaß für den Tag, als

Aufgang, höchster Stand und Untergang der Sonne; oder Morgen, Mittag und Abend; und des Nachts richtete man sich, um die Zeit zu erforschen, nach dem verschiedenen Stande der Sterne am Himmel; auch wohl nach dem Hahnengeschrei. Man entdeckte aber nachher ein besseres Zeitmaaß; man sah nämlich an aufgerichteten Gegenständen, z. B. an Thürmen, Pfählen, Bäumen ꝛc., daß der Schatten derselben, wenn die Sonne sie beschien, regelmäßig kürzer, zu Mittag am kürzesten und dann wieder länger wurde. Man maß nun die Länge dieses Schattens, theilte ihn in eine Anzahl gleicher Theile, (z. B. Fuße) und ordnete darnach die Geschäfte des Tages. Diese Art der Alten, die Zeit zu messen, findet man beim Aristophanes, Lucian, Plutarch, Suidas und Virgil. Man bemerkte aber auch bald, daß der Schatten von so aufgerichteten Gegenständen den Tag über nicht blos eine verschiedene Länge, sondern auch eine verschiedene Lage hatte, daß er z. B. von Sonnenaufgange an bis zu Sonnenuntergange auf einer Ebene einen Weg zurücklegte, den man in eine Anzahl gleicher Theile, Stunden, eintheilen konnte; und diese Beobachtung war es eben, welche zur Erfindung der Sonnenuhren, eigentlich der Schattenuhren, die damals Gnomonen hießen, Veranlassung gab. Die Eintheilung des Tages in zwölf gleiche Theile oder Stunden, lernten die Griechen von den Babyloniern. Wahrscheinlich hatten die älteren Chaldäer diese Eintheilung zuerst eingeführt.

Das Wort Hora (ὥρα) Stunde, leitet man oft von ὁράω, ich sehe, ab, weil man, um eine gewisse Zeit des Tages zu wissen, nach dem Schatten sehen mußte. Wahrscheinlicher ist es aber doch, daß es von Horus herkommt, welches bei den Aegyptiern so viel, als Sol, die Sonne bedeutet. Der Schatten- oder Stunden-Zeiger (die Sonnenuhr) erhielt hiervon den Namen Horologium, ὡρολόγιον, welcher in der Folge von Uhren überhaupt gebraucht wurde.

§. 281.

Nachdem man sich eine Zeitlang damit beholfen hatte, den Schatten eines Baumes, eines Pfahls u. dgl. als Sonnenuhr zu benutzen, so ließ man später eine hohe Säule oder Pyramide

aufrichten, deren Schatten die Uhr abgeben mußte. Eine solche Beschaffenheit hatte es mit den Obelisken oder Prachtkegeln der Aegyptier, welche zu öffentlichen Sonnenuhren oder Gnomonen dienten. Herodot ist der älteste Schriftsteller, welcher von dem Schattenzeiger, πόλος, γνώμον, redet. Wie man aus dem Diogenes Laertius, Eusebius und Suidas sieht, so lernten die Griechen die Sonnenuhren von dem Chaldäer Berosus kennen. Die Stunden waren in einen Stein gehauen, den der Schatten des aufgerichteten Gegenstandes bestrich; sie waren zur Belehrung des Volks an öffentlichen Plätzen aufgestellt.

Anaximander aus Miletus verbesserte in Griechenland die Sonnenuhren, etwa 600 Jahre vor Christi Geburt; er erfand auch neue Arten derselben. Sein Schüler Anaximenes brachte die Kunst, verschiedene Arten von Sonnenuhren zu verfertigen, noch höher empor. Nun wurden die Sonnenuhren in Griechenland bald allgemeiner; man machte auch kleinere zum Privatgebrauch, von allerlei Form, bald mit ebener, bald mit erhabener, bald mit hohler Fläche und mit mancherlei künstlichen, krummen und geraden Linien. Durch Erfindung solcher künstlichen Sonnenuhren machten sich damals die Griechen Eudoxus, Apollonius, Skopas, Catyllus, Dionysiodor, Aristarch, Parmenion, Theodosius u. A. berühmt. Fig. 1. und 2. Taf. XVIII. sieht man ein Paar alte Sonnenuhren von dieser Art. Die sogenannten Sonnenringe, mit einem kleinen Löchelchen, durch welches ein kleines Sonnenbild die Zeit angibt, nahmen damals ihren Ursprung.

§. 282.

Rom erhielt seine erste wirkliche Sonnenuhr 491 Jahre nach seiner Erbauung, oder 263 Jahre vor Christi Geburt, nachdem es sich vorher immer noch mit Obelisken beholfen hatte. Der Consul Valerius Messala hatte diese Uhr unter freiem Himmel neben der Rednerbühne aufrichten lassen. Sie war in Sicilien verfertigt worden; deßwegen stimmten ihre Stundenlinien mit den Stunden zu Rom nicht genau überein; und weil dieß allerdings ein Uebelstand war, so stellte der Censor Q. Martius Philippus eine bessere, nach Roms Polhöhe eingerich=

tete Sonnenuhr daneben. Bald kamen mehrere Sonnenuhren innerhalb Roms Mauern zum Vorschein; bald erhielten auch die kleineren Städte Italiens, bald auch die Landhäuser der Begüterten diese nützlichen Zeitmesser. Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts wurden in Italien einige uralte steinerne Sonnenuhren ausgegraben; sie befanden sich in einer sphärischen Aushöhlung und enthielten den Aequator, sammt den Wendekreisen. Durch sie war man zuerst im Stande, von Berosus alten Zeitmessern einen bessern Begriff sich zu machen, als durch Vitruvs Beschreibung.

In Deutschland waren die Sonnenuhren wenigstens schon im zehnten und eilften Jahrhundert bekannt. Berühmte deutsche Astronomen und Mechaniker, wie z. B. Purbach, Apianus, Albrecht Dürer, Flavius, Fineus, Häftenius, Stabius, Kircher, Scheiner, Bizot u. A. richteten die Sonnenuhren zum Theil künstlicher, zum Theil richtiger, bequemer und einfacher ein. So enthielten die Sonnenuhren des Apianus auf vielen concentrischen Kreisen die Planetenstunden, die Anzahl der Monate im Jahr, die Zeichen des Thierkreises 2c. So verzeichnete Dürer die Sonnenuhren auf Schneckenlinien und auf allerlei irreguläre Körper. Kircher gab künstliche Sonnenuhren an, die unter jeder Breite der Erde gebraucht werden konnten; auch sogenannte astrologische und astronomische Sonnenuhren mit dem Kalender u. dgl. Stabius erfand Monduhren, die man bei Mondschein gebrauchen konnte. Auch erfand man Sternuhren, um aus den in der Nähe des Pols stehenden Sternen die Nachtzeit zu finden. Ueberhaupt fand man besonders bis zum Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hin, viele Lust an kuriösen Sonnenuhren und ähnlichen sonderbar sich ausnehmenden Zeitmessern. Zum Stellen der Räderuhren nach dem Sonnenlaufe benutzt man übrigens in neuester Zeit die Sonnenuhren, aber einfachere und richtigere Arten, noch immer.

§. 283.

Eine große Unvollkommenheit der Sonnenuhren war die, daß ihr Gebrauch bei dunklem Wetter und bei Nacht aufhörte. Es war daher kein Wunder, daß schon die Alten darüber nach-

dachten, andere Arten von Uhren zu erfinden, die man bei heiterem und bei trübem Wetter, bei Tage und bei Nacht gebrauchen konnte. Und dieß glückte ihnen auch wirklich; denn sie erfanden die Wasseruhren und Sanduhren. Erstere waren bei den Alten gebräuchlicher, als letztere, welche erst später mehr in Gebrauch kamen. Man ließ aus einer Urne oder Schaale das Wasser tropfenweise oder gleichsam verstohlenerweise durch ein kleines Löchelchen so in ein anderes Gefäß fließen, daß ein Tag oder ein halber Tag auf die Entleerung der Urne oder der Schaale hinging. Die immer niedriger sinkende Oberfläche des Wassers zeigte dann an Abtheilungen der Gefäßes=Wand die Stunden des Tages, auf dieselbe Art, wie es noch jetzt bei Sand= und Oel=Uhren geschieht. Man nannte solche Wasseruhren Clepsyder, κλεψυδρον, von κλέπτειν, stehlen, und ὑδωρ, das Wasser. Sie waren schon in den ältesten Zeiten bei den asiatischen Völkern in Gebrauch, und vermuthlich waren Chaldäer oder Aegyptier Erfinder derselben.

Bald entdeckte man freilich, daß das Wasser nicht mit gleicher Geschwindigkeit aus der Oeffnung floß, daß es vielmehr immer langsamer und langsamer floß, je niedriger seine Oberfläche wurde, welches natürlich in der Bestimmung der Stunden Unrichtigkeiten gab. Man traf daher bei den Wasseruhren die Einrichtung, daß immer so viel Wasser zugegossen wurde, als abfloß. So konnte unten aus der Oeffnung in gleichen Zeiten immer gleich viel Wasser herauslaufen. Man erfand auch neue, zum Theil künstliche Arten von Wasseruhren. Besonders zeichnete sich durch Erfindung solcher Uhren 245 Jahre vor Christi Geburt Ctesibius von Alexandrien und nachher dessen Landsmann Hero aus. Die Uhren dieser Männer waren oft mit artigen, auf dem Wasser schwimmenden Figuren versehen, welche das Stunden=Zeigen verrichteten, ja sogar mit einem Schlagwerke, das die Stunden durch den Schall von Kugeln anzeigte, welche in ein metallenes Becken fielen. Noch später richtete man die Wasseruhren bisweilen so ein, daß sie durch Beihülfe gezahnter Räder und Getriebe die Bewegung der Himmelskörper im Kleinen nachahmen mußten. Solche künstliche astronomische Wasseruhren hat Vitruv beschrieben. —

Ein Paar einfachere Arten von alten Wasseruhren zeigen Fig. 3. und 4. Taf. XVIII.

§. 284.

Plato soll der erste gewesen seyn, welcher die Wasseruhren in Griechenland einführte; und Rom erhielt die erste Wasseruhr ungefähr 157 Jahre vor Christi Geburt von P. Corn. Scipio Nasika. Nun wurden sie bald allgemeiner, und Julius Cäsar fand sie auch in England, als er seine Waffen dahin trug. In den christlichen Jahrhunderten machten hauptsächlich die Mönche Gebrauch von ihnen, und die Astronomen benutzten sie bei ihren Beobachtungen. Im sechsten Jahrhundert war Boëtius und im neunten Pacificus durch Erfindung neuer, zum Theil sehr künstlicher Wasseruhren berühmt. So erhielt im achten Jahrhundert König Pepin der Kleine eine solche sehr künstliche Wasseruhr vom Pabste Paul I., und eine noch künstlichere schickte zu Anfange des neunten Jahrhunderts der Kalife Harun al Raschid an Karl den Großen. Bei dieser fielen eben so viele kupferne Kugeln, als Stunden des Tages verflossen waren, auf ein metallenes Becken (eine Art Glocke) und deuteten die Stunden durch einen Klang an. Es öffneten sich dann zwölf Thüren, in jeder Stunde eine, aus welchen so viele Reiter, als Stunden verflossen waren, jeder aus einer besondern Thür, hervorkamen; sie ließen die Thüren offen stehen und stießen sie alsdann erst mit ihren Spießen zu, wenn die zwölfte Stunde geschlagen hatte. Diese Uhr soll 5000 Dukaten, damals eine ungeheure Summe, werth gewesen seyn.

Als die Räderuhren schon erfunden, folglich die Wasseruhren entbehrlich geworden waren, da richteten doch noch immer verschiedene Männer ihr Augenmerk auf die Verbesserung der Wasseruhren, freilich mehr der Kuriosität wegen, z. B. de Lanis, Martinelli, Perrault, Galilei, Varignon, Bernoulli u. A. Im Jahre 1663 erfand ein Italiener diejenige noch jetzt bekannte Wasseruhr, wo Wasser, im Fächer einer hohlen Trommel eingeschlossen, durch eigenmächtige Verrückung des Schwerpunktes, die Trommel um ihre Axe dreht, und sie zugleich an Schnüren neben den Stundenabtheilungen einer Säule herabsenkt. Der Franzose Vailly verbesserte diese Uhr

im Jahr 1690. Schon früher hatte Pater Kircher eine ähnliche Wasseruhr erfunden, so wie derselbe noch künstlichere zum Vorschein brachte, z. B. solche, welche Lichter anzündeten und wieder auslöschten, menschliche Figuren und allerlei musikalische Instrumente in Thätigkeit setzten u. dgl. mehr. Ungefähr zu derselben Zeit wurden in der Samaritaine zu Paris, und auf der Börse zu London Wasseruhren mit Glockenspiel angelegt; und Franciscus de Lanis machte uns damals nicht blos mit künstlichen Wasseruhren, sondern auch mit Oeluhren nnd Quecksilberuhren bekannt. In den chinesischen, persischen und arabischen Städten sieht man noch jetzt öffentliche Wasseruhren auf Thürmen.

§. 285.

Die Aegyptier und Chaldäer kannten die Sanduhren, welche im Ganzen genommen eben so wie die gewöhnlichen Wasseruhren eingerichtet waren, bald nach der Erfindung der letzteren. Vollkommener war die Sanduhr des berühmten griechischen Mathematikers Archimedes. Sie bestand, wie noch jetzt die, vornehmlich in Nürnberg verfertigten Stundengläser sind, aus zwei, mit ihren durchlöcherten Spitzen gegen einander gekehrten durchsichtigen Kegeln von gleichem Inhalt, wo der Sand ganz langsam aus dem obersten in den untersten lief, und wo der ganze Apparat immer wieder umgekehrt wurde, wenn der oberste abgelaufen war u. s. w. In der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts richtete man Sanduhren auch eben so, wie Vailly's Wasseruhr (§. 284.) ein; und schon im sechszehnten Jahrhundert sollen in manchen Städten, wie z. B. in Augsburg, die Stutzer Sanduhren am Beine unter dem Knie getragen haben.

Der berühmte Sternkundige Rivaltus bediente sich vor der Mitte des siebenzehnten Jahehunderts der Sanduhr des Archimedes bei astronomischen Beobachtungen, weil er sie dazu für genauer hielt, als die damaligen noch sehr unvollkommenen Räderuhren. Tycho de Brahe hatte bei seinen astronomischen Beobachtungen Quecksilberuhren gebraucht; aber bald bediente er sich dazu doch lieber der Sanduhren, eigentlich

der Bleikalkuhren. Selbst für den geographischen Gebrauch zur See wurden Sanduhren eingerichtet.

§. 286.

Die eigentlichen Räderuhren, und zwar die durch trockene Gewichte (Blei-, Eisen- oder Stein-Gewichte) getriebenen Thurmuhren und Wanduhren wurden im eilften Jahrhundert erfunden. Auffallend ist es allerdings, daß man diese Erfindung nicht früher machte, da doch schon längst Wasseruhren mit Räderwerk, künstliche Planetenmaschinen, Schrittzähler und andere, gleichfalls Räderwerk enthaltende Wegmesser da waren. Wo und von wem jene Uhren erfunden wurden, wissen wir nicht. Das schwerste bei ihrer Erfindung war unstreitig die Hemmung (das Echappement), oder diejenige Vorrichtung, wodurch dem Räderwerke eine ganz langsame, zur Zeitbestimmung, nämlich zur allmäligen und gleichförmigen Herumführung der Zeiger, erforderliche Bewegung ertheilt wird. Der Erfinder gab nämlich dem letzten Rade (dasjenige, woran die bewegende Kraft zunächst wirkt, als erstes angenommen) einen Widerstand, der die Bewegung des ganzen Räderwerks verzögerte, aber nicht ganz aufhob. Einen solchen Widerstand fand das letzte Rad an der mit der Bylanz versehenen Spindel. Denn das letzte kronenförmige Rad, Steigrad genannt, hatte schräge sägeförmige Zähne, zwischen welchen die, etwa unter einem rechten Winkel von einander abgebogenen Flügel oder Lappen der Spindel so lagen, daß sie von den Zähnen hin und her geworfen werden konnten, daß der eine Flügel immer wieder einfiel, wenn der andere herausging u. s. f., daß also die Hemmung für die Uhr ein stets fortgestoßenes und augenblicklich wiederkehrendes Hinderniß war. Die mit der lothrechten Spindel verbundene horizontale Bylanz, eine Art Waagbalken, mußte dadurch hin und her schwingen. So erhielt das Räderwerk eine langsame, zur Zeitbestimmung für einen Zeiger geeignete Bewegung, und das Gewicht der Uhr konnte dann nur ganz allmälig herabsinken, bis man es wieder, etwa nur alle 24 bis 30 Stunden einmal, aufzuziehen brauchte. Fig. 5. Taf. XVIII. zeigt eine solche alte Uhr.

Die Uhren gaben aber schon damals die Stunden nicht blos

durch Zeigen an, sondern sie schlugen sie auch oft schon an eine Glocke. Indessen waren sie nicht sogleich eigentliche Schlaguhren, sondern vielmehr Weckuhren, welche zu gewissen Zeiten durch Schlagen an die Glocke ein Geräusch machten, um dadurch etwa Menschen zu einer Versammlung, z. B. in Klöstern, herbeizurufen.

§. 287.

Im eilften und zwölften Jahrhundert waren die Uhren noch sehr selten, und fast nur allein in Klöstern anzutreffen. Da sie zu derselben Zeit auch schon in Aegypten vorhanden waren, so wäre es gar wohl möglich, daß die Erfindung von keinem Europäer, sondern von einem Saracenen herrührt, um so mehr, da es in Aegypten schon längst sehr künstliche Wasseruhren mit Räderwerk gab. Erst vom dreizehnten Jahrhundert an wurden sie etwas allgemeiner, und im vierzehnten kamen sie in manchen Städten schon als öffentliche Uhren vor. Sie waren aber damals noch so kostspielig, daß selbst große, berühmte Städte lange zögerten, ehe sie eine Thurmuhr anschafften. Selbst späterhin getrauten sich viele solche Städte nicht, den Aufwand für eine öffentliche Uhr zu bestreiten. Im Jahre 1332 erhielt Dijon die erste Uhr, 1344 Padua, 1356 Bologna, 1364 Augsburg, 1368 Breslau, 1370 Straßburg und Paris, 1395 Speyer u. s. w. Der Paduaner Jacob de Dondis, ein berühmter wissenschaftlich gebildeter Mechaniker des vierzehnten Jahrhunderts, machte für die damalige Zeit vortreffliche Uhren. Noch berühmter waren in demselben Jahrhundert die deutschen Uhrmacher, wie z. B. Heinrich von Wick, den der König von Frankreich im Jahr 1364 nach Paris kommen ließ, um für das königliche Schloß eine Uhr zu verfertigen, welche auf dasselbe im Jahr 1370 auch wirklich gesetzt wurde.

Erst im fünfzehnten Jahrhundert kamen die Uhren in die Hände reicher Privatleute, und die berühmtesten Astronomen des fünfzehnten und sechszehnten Jahrhunderts, wie Regiomontan, Walther, Tycho de Brahe, Schoner, Purbach rc. gebrauchten sie bei ihren astronomischen Beobachtungen. Die Uhren dieser Männer zeigten auch schon Minuten und Sekunden, einige derselben sogar Viertelsekunden.

§. 288.

Ein wichtiges Jahr für die Geschichte der Erfindungen war das Jahr 1500, wo Peter Hele in Nürnberg die Taschenuhren oder Sackuhren erfand. Das Wesentlichste bei dieser Erfindung war die spiralförmig zusammengewundene, in einem eigenen cylindrischen Gehäuse eingeschlossene dünne und schmale elastische Stahlfeder, welche, nachdem sie durch das Aufziehen noch enger um sich selbst herumgewickelt war, vermöge ihrer Elasticität und eben deßwegen vermöge ihres Bestrebens, sich wieder auszudehnen, das Räderwerk in Bewegung setzte. Eine ähnliche Hemmung, mit Spindel und Steigrad, wie bei den großen Uhren (§. 286.), gab der Uhr die gehörige langsame Bewegung. Eine Art löffelförmige Bylanz enthielt die Spindel gleichfalls. Diese wurde später mit der ringförmigen Unruhe, einer Art Schwungrad, vertauscht. Da diese ersten Taschenuhren, wie Fig. 7. Taf. XVIII. eine ovale Gestalt hatten, so nannte man sie lebendige Nürnberger Eier. Erst im Jahr 1577 wurden sie von Deutschland nach England gebracht.

Sowohl die Taschenuhren, als auch die großen Uhren, waren damals noch sehr unvollkommen, wenn man sie mit denjenigen der neuern Zeit vergleicht. Ungleichheiten des Räderwerks, und bei den Taschenuhren auch Ungleichheiten im Zuge der Feder, wirkten auf den Gang dieser Uhren. So lange aber die Uhren nur noch Stundenuhren, d. h. solche waren, welche den Tag in keine kleinere Theile, als blos in Stunden theilten, konnte man jene Fehler an den Zeigern nicht so wahrnehmen, daß sie beim Gebrauch für das gemeine Leben eine Unordnung veranlaßt hätten. Nur bei den Minuten- und Sekunden-Uhren waren jene Fehler sichtbar. Deßwegen zogen damals manche Astronomen für ihre Beobachtungen die Wasser- und Sand-Uhren den Gewichtuhren und Federuhren vor. Erst zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts und im siebenzehnten Jahrhundert wurden die Uhren wesentlich vervollkommnet.

§. 289.

Die Gehäuse der ersten Taschenuhren waren entweder von Crystall, oder von Gold, oder von Silber, oder von Messing und vergoldet. Das Zifferblatt war von demselben Metall, mit

eingestochenen Stundenzahlen. Zifferblätter von Email kamen erst lange nachher zum Vorschein. Hele hatte auch schon Taschenuhren verfertigt, welche die Stunde schlugen. Solche Taschenuhren machten bald auch Heinlein und Werner in Nürnberg. Ersterer brachte sogar in den damals üblichen Bisamknöpfen kleine Uhrwerke an. Um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts hatte auch Augsburg geschickte Uhrmacher, welche Taschenuhren mit und ohne Schlagwerken verfertigten, wie z. B. Buschmann, Emmoser, Marquart, Schlottheim, Roll u. A. Kaiser und Könige bestellten solche Uhren bei ihnen. Zur Zeit Ludwigs XI. hatte man in Frankreich ebenfalls Taschen-Schlaguhren. Ein Edelmann, welcher durchs Spiel ruinirt war, ging in das Zimmer dieses Fürsten, nahm des Königs Uhr und steckte sie in seinen Aermel, wo sie auf einmal die Stunden schlug. Dadurch wurde der Dieb entdeckt. Ludwig verzieh nicht nur dem Edelmanne, sondern schenkte ihm die Uhr noch dazu. Ueberhaupt machten die Taschenuhren damals eine der größten Liebhabereien der Fürsten aus, welche sie unter andern beim Essen zwischen die Weinflaschen auf den Tisch legten oder an kleine, in Scherben stehende Bäume hängten. Besondere Liebhaberei fanden die Fürsten an recht kleinen Taschenuhren, die sie auch nicht selten in Rockknöpfe, Stockknöpfe, an Halsketten 2c. machen ließen. Da die Taschenuhren noch sehr kostbar waren, so konnten nur die Vornehmsten und Reichsten in Besitz derselben kommen. So war in England der Werth einer Taschenuhr 54 Pfund Sterlinge.

Hin und wieder wurden in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts auch schon Tischuhren oder Standuhren gemacht, die natürlich ebenfalls durch eine Feder in Bewegung gesetzt werden mußten. Solche Tischuhren waren nicht selten zugleich künstliche astronomische Uhren, welche die Bewegung der Himmelskörper vorstellten, den Kalender enthielten 2c.

§. 290.

Entweder zu Ende des sechszehnten oder zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts erfand man für die Taschenuhren die Schnecke, welche den ungleichen Zug der Feder corrigiren muß. Wenn nämlich die Uhr eben aufgezogen worden und auf

den höchsten Grad zusammengewickelt ist, so zieht sie am stärksten. So wie die Uhr allmälig abläuft oder die Feder sich wieder nach und nach in ihrem Gehäuse ausbreitet, so zieht sie schwächer; wenn sie bald abgelaufen ist, am schwächsten. Die Schnecke aber macht, vermöge ihrer eigenthümlichen Gestalt, daß das Räderwerk diese Ungleichheit nicht empfinden kann. Vermuthlich war ein Engländer der Erfinder derselben; aber nicht der Oxforder Professor Hook, welcher oft dafür ausgegeben wird. Dieser hätte sie erst zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts machen können, da es doch gewiß ist, daß Taschenuhren mit der Schnecke schon zu Anfange desselben Jahrhunderts existirten. Die Verbindung der Schnecke mit der Feder, oder zunächst mit dem Federhause, geschah damals mit einer feinen Darmsaite; die aus lauter feinen Gliedern zusammengenietete Kette ist, statt dieser Saite, erst später angewendet worden.

Für die großen Uhren war das Pendel oder Perpendikel eine wichtige Erfindung. Dasselbe wurde, statt der Bylanz, mit der Spindel der Uhr verbunden, von welcher es so herunterhing, daß es seine Schwingungen hin und her in einer vertikalen Fläche machen konnte. Wir verdanken diese Erfindung, wodurch die großen Uhren viel mehr Gleichförmigkeit erhielten, dem berühmten holländischen Mathematiker Christian Hugenius, eigentlich Huyghens. Die erste Pendeluhr zeigte derselbe im Jahr 1657 den Staaten von Holland. Freilich hatte schon vorher der große Naturforscher Galilei in Florenz das Pendel zu Bewegungsversuchen angewendet und die Pendelschwingungen zu einem Zeitmaaße vorgeschlagen, aber nur das schon von alten Arabern gekannte freie Pendel, nicht in Verbindung mit einem Uhrwerke. Indessen ließen auch die Pendeluhren, besonders wegen der großen Bögen, die das Pendel hin und her beschrieb, in Hinsicht der möglichsten, z. B. zu astronomischem Gebrauch erforderlichen Genauigkeit, noch manches zu wünschen übrig. Um diese Genauigkeit hervorzubringen, erfand Huyghens die nach der Cycloide (einer eigenen krummen Linie) gebogenen Bleche, gegen welche der Faden, woran das Pendel aufgehängt war, anschlug, um dadurch gleichförmige Schwingungen zu erhalten. Man schaffte aber in der

Folge diese Bleche wieder ab, und ließ die Pendel nur kleine Bögen hin und her beschreiben. Denn solche kleine Bögen konnten als kleine Theile der zu genauen Schwingungen erforderlichen Cycloide angesehen werden.

§. 291.

Noch immer ist das Pendel der beste Regulator für große Uhren, wie man eine solche Fig. 6. Taf. XVIII. sieht. Huyghens erfand aber auch die Spiralfeder, als Regulator für die Taschenuhren. Diese haardünne, mit der Unruhe und dem Gestelle der Uhr (der obern Uhrplatte) verbundene spiralförmig gebogene Stahlfeder muß nämlich durch ihre Elasticität (durch ihr beständiges Auseinander- und Wiederzusammen-Ziehen) die Ungleichheiten der Unruh-Schwingungen vernichten, folglich den Gang der Uhr möglichst gleichförmig erhalten. Die erste Taschenuhr mit einer solchen Spiralfeder ließ Huyghens im Jahre 1674 von einem berühmten Pariser Uhrmacher, Turet, verfertigen. Mehrere Jahre früher hatte der in der Mechanik geschickte französische Abt Hauteville den Schwingungen der Unruhe dadurch mehr Gleichförmigkeit zu geben gesucht, daß er mit ihr und der Uhrplatte eine elastische Schweinsborste und später eine gerade dünne Stahlfeder verband. Allerdings kann dieß den Huyghens auf die Erfindung seiner Stahlfeder geführt haben. Eine Taschenuhr neuerer Art zeigt Fig. 1. Taf. XIX.

Bald reiheten sich noch andere schöne Erfindungen in der Uhrmacherkunst an die bisherigen. So erfand der Engländer Clement im Jahr 1680 für die großen Uhren die Ankerhemmung oder die Hemmung mit dem englischen Haken, statt der bisherigen Spindelhemmung. Ein Haken, beinahe von der Gestalt eines Schiffankers (wie man ihn Fig. 6. Taf. XVIII. sieht) griff mit seinen Füßen zwischen die Zähne eines Steigrades, das nicht kronenförmig, sondern dessen sägeförmige Zähne mit den Armen des Rades in einerlei Fläche lagen. Auch diese Hemmung war, wie die Spindelhemmung, eine sogenannte zurückfallende, d. h. eine solche, wo der Zahn des Steigrades immer wieder etwas zurückgehen muß, ehe er dem englischen Haken oder der Spindel eine neue Bewegung mittheilen kann. Mehrere Jahre nachher richtete der Engländer Graham den

Haken so ein, daß die Hemmung ruhend wurde, der Zahn des Steigrades also nie eine zurückgehende Bewegung machte.

§. 292.

Bei der Steigradshemmung der Taschenuhren hatte man gefunden, daß eine geringe Vermehrung oder Verminderung der bewegenden Kraft, eine veränderte Lage der Uhr, ein Schütteln derselben (etwa beim schnellen Gehen, Reiten ꝛc.) Veränderungen im Gange derselben hervorbrachte, die freilich im gemeinen Leben als unbedeutend übersehen werden konnten. Sülly, Huyghens, Hook, Hauteville, du Tertre, Facio, le Roy u. A. suchten diesen Unvollkommenheiten, theils durch Verbesserung der Steigradshemmung, theils durch neue Hemmungsarten abzuhelfen. Aber sehr berühmt erst wurde die von dem Engländer Tompion vor dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erfundene Cylinderhemmung, eine ruhende Hemmung, von einem eigens gestalteten Rade und von einem kleinen ausgehöhlten und mit einem Einschnitte versehenen kleinen Cylinder (statt des Steigrades) gebildet, wie Fig. 2. Taf. XIX. Diese von Graham und Anderen noch verbesserten Cylinderuhren haben in neuester Zeit an Berühmtheit noch zugenommen. Denn noch mehr wie ehedem verfertigt man sie jetzt in den besten schweizerischen, französischen und englischen Uhrenfabriken. Sie sowohl, als auch die Steigradsuhren, sind im achtzehnten Jahrhundert besonders von den Franzosen Thiout, le Roy, Berthoud, Breguet, Lepine, und von den Engländern Mudge, Arnold, Kendal u. A. noch immer vervollkommnet worden.

Der Engländer Mudge war um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts der Erfinder der freien Hemmung, oder derjenigen, bei welcher der Regulator seine Oscillationen fortsetzt, während das Hemmungsrad von einem besondern Einfalle aufgehalten wird. Bei dieser, vornehmlich bei Chronometern oder geographischen Uhren angewandten Hemmung wird die Reibung ganz außerordentlich vermindert, und das, was davon noch übrig bleibt, wirkt zu jeder Zeit durchaus gleichförmig. Berthoud, Magellan, Vulliamy, Platier, le Paute, Kendal, Howel, Breguet, Prior, la Grange, Callet u. A. haben

die freie Hemmung in mancher Hinsicht verändert und vervollkommnet. Die Räder und Getriebe der Uhren selbst verdankten in neuerer Zeit der geläuterten Mechanik eine bessere Einrichtung. Schon am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts fand der Franzose de la Hire die Epicycloide als die geschickteste krumme Linie, um darnach die Zähne der Räder zu bilden, nicht blos der Uhrräder, sondern auch anderer Maschinenräder. Camus, Euler, Kästner, Gerstner u. A., welche über denselben Gegenstand noch gründlichere Untersuchungen anstellten, fanden, daß die Cycloide die beste Gestalt für die Kamm- oder Kron-Räder, die Epicycloide für die Stirnräder abgebe. Berthoud in Paris erfand eigene Maschinen zur Abrundung der Zähne für solche Uhrräder.

§. 293.

Der Franzose Picard machte im Jahr 1669 zuerst die Entdeckung, daß alle Pendeluhren im Sommer, wegen Verlängerung des Pendels durch die Hitze, langsamer, im Winter, wegen Verkürzung des Pendels durch die Kälte, schneller gingen. Er machte aber auch zugleich die Bemerkung, daß es für astronomische und geographische Uhren, welche einen möglichst akkuraten Gang haben müssen, sehr wünschenswerth sey, diesen Einfluß der verschiedenen Temperatur auf den Gang der Uhr durch eine besondere Einrichtung des Pendels wegzuschaffen. Der Engländer Graham erfand in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts die Pendelstangen aus trockenem Holze, welche dem Einflusse jener Temperatur nicht unterworfen waren. Fontana, Ludlam, Schröter, Crostwhite machte nachher gleichfalls solche Pendel; die Genauigkeit der mit denselben versehenen Uhren wurde immer gerühmt. Nur an Dauerhaftigkeit fehlte es ihnen. Deßwegen erfand Graham bald selbst ein anderes Compensationspendel, nämlich das aus Stangen von zwei verschiedenartigen Metallen bestehende Rostpendel, welches die Eigenschaft hat, daß, wenn die Stangen von dem einen Metalle, durch einen gewissen Grad der Wärme, die Pindellinse mehr herunterwärts bringen, diejenigen von dem andern Metalle, durch denselben Grad der Wärme, sie eben so weit wieder emporheben u. s. w., daß also der Mittelpunkt des

Schwunges immer an derselben Stelle bleibt. Zu einem solchen Pendel hatten freilich schon vorher andere Männer, wie Harrison, Arnold, Cassini, Ellicot und Short Ideen an die Hand gegeben. Berthoud, Grenier, Sheldon, Cumming u. A. verbesserten oder veränderten die Rostpendel noch auf verschiedene Weise. Besondere Arten von Compensationspendeln erfanden Rivaz, Faggot, Fordyce, Kleemayer u. A.

Compensations-Vorrichtungen für Taschenuhren werden mit der Spiralfeder derselben verbunden, weil auch diese durch Wärme sich verlängert, durch Kälte sich verkürzt, also eben deßwegen die Taschenuhren bei einem höhern Grade von Wärme langsamer, bei einem geringern Grade schneller gehen. Solche Compensations-Vorrichtungen verdanken wir der Erfindung der Längenuhren, bei denen sie auch zuerst angewendet wurden.

§. 294.

Die geographischen Uhren, Längenuhren, Zeithalter oder Chronometer sind die genauesten Uhren unter allen, welche es gibt, besonders die auf der See gebrauchten, die sogenannten Seeuhren, welche der Engländer Harrison zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts erfand. Zwar hatte schon Gemma Frisius im Jahr 1530 den Vorschlag gethan, die Uhren zur Bestimmung der geographischen Länge anzuwenden, und später hatten andere gelehrte und geschickte Männer, wie Metius, Fournier, Riccioli, Varenius, Krabbius, Huyghens und Leibnitz, ihm hierin beigepflichtet; aber gar viele Schwierigkeiten stellten sich noch immer der Ausführung eines solchen Vorschlages in den Weg, weil noch zu mancherlei physische Einflüsse der dazu erforderlichen Genauigkeit der Uhren Eintrag thaten. Eine Seeuhr oder ein zur geographischen Längenbestimmung auf der See gebrauchter Zeithalter ist nämlich eine Uhr, welche höchst akkurat geht, bei welcher Wärme und Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit, Reibung, Eingriff der Räder und Getriebe in einander, Schwankungen des Schiffs, durchaus keine Veränderungen im Gange erzeugen können. Wenn eine solche Uhr am Tage der Abfahrt von einem Orte z. B. 12 Uhr Mittag zeigt, so muß sie bei der Rückkehr

nach mehreren Monaten an denselben Ort wieder genau 12 Uhr Mittag zeigen; folglich kann man daran auf jeder Stelle der See (oder überhaupt irgend eines Ortes der Erde) sehen, um wie viele Stunden, Minuten, Sekunden 2c. vor oder nach 12, der Mittag dieser Stelle von dem Mittage des Orts der Abfahrt abweicht. Daraus läßt sich dann, mit Beihülfe einiger astronomischen Beobachtungen, die geographische Länge dieser Stelle und, mit Beihülfe der leicht zu erkennenden geographischen Breite, die Stelle selbst auf einer Charte oder auf einem Globus finden. Da dieß für die Schifffahrt begreiflich von großer Wichtigkeit war, besonders um sich vor unbekannten oder gefährlichen Stellen zu hüten, so hatten mehrere Regierungen bedeutende Prämien auf die Erfindung eines Mittels gesetzt, möglichst genau die geographische Länge zur See zu finden; England allein 20,000 Pfund Sterlinge. Deßwegen gaben viele ausgezeichnete Mechaniker und Astronomen sich sehr viele Mühe, den Sieg und jene bedeutende Belohnung davon zu tragen.

Einer der eifrigsten Männer, welcher sich an die Arbeit machte, um eine Längenuhr zu erfinden, war John Harrison zu Barrow in der Grafschaft Lincoln, von Profession ein Zimmermann, aber ein großes mechanisches Genie, der durch sich selbst Uhren zu verfertigen lernte, erst hölzerne, dann auch messingene, die zum Theil vortrefflich gingen. Als er von dem großen Preise hörte, welcher auf jene Erfindung gesetzt war, so nahm er sich vor, allen seinen Scharfsinn und seine Kenntnisse aufzubieten, um diesen Preis zu gewinnen. Seine Wohnung lag nahe am Meere; er hatte daher um so mehr Gelegenheit, vielerlei Beobachtungen über die Bewegung der Wellen und über die Schwankungen der Schiffe im Wasser zu machen, die er bei seiner beabsichtigten Erfindung anwenden könnte. Wirklich brachte er schon im Jahr 1725 eine Längenuhr zu Stande, die dem geschicktesten Uhrmacher zur größten Ehre gereicht haben würde. Indessen erfüllte sie die Bedingungen für das Gewinnen des Preises noch nicht ganz, und auch noch ein Paar andere spätere, womit er zum Preise concurrirte, ließen noch Einiges zu wünschen übrig. Endlich siegte er doch; denn im Jahr 1764 gewann er durch eine ganz vorzügliche Uhr (eine

Federuhr) den großen Preis, und zugleich errang er die Ehre, durch seine Erfindung so viele physische Hindernisse, welche sich derselben entgegensetzten, glücklich bekämpft zu haben. Andere geschickte, theils englische, theils französische, theils deutsche Künstler, wie Arnold, Kendal, Mudge, Emery, Howel, Ferdinand und Louis Berthoud, Breguet, Kessels u. s. w. traten später in Harrisons Fußstapfen und lieferten zum Theil noch bessere Längenuhren, sowohl zum Gebrauch auf der See als auf dem Lande.

§. 295.

Tertienuhren, welche Sechzigtheile von Sekunden (Tertien) angeben, dienen zur Beobachtung von allerlei schnellen Bewegungen. Man hatte sie schon in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts, und Aerzte gebrauchten sie damals schon zur Zählung der Pulsschläge. Man richtete sie so ein, daß ihre Bewegung durch den Druck an einen Stift in jedem Augenblick gehemmt und eben so schnell auch wieder angelassen werden konnte. Um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts war ein Regensburger, Eimmart, durch astronomische Uhren berühmt, welche auch Tertien zeigten. Erst in neuerer Zeit sind die Tertienuhren bei manchen Messungen, z. B. der Geschwindigkeit des Schalls, des fließenden Wassers, des Windes, des Falles rc. angewendet worden. Zu nicht lange dauernden Beobachtungen richtete man eigene Uhren unter dem Namen tragbare Sekundenzähler so ein, daß sie jede Sekunde durch einen Doppelschlag, wie bei Pendeluhren, unterscheiden und zu jeder beliebigen Zeit durch einen Stift zur Seite des Zifferblattes gehemmt werden konnten. Der Ritter Louville war der erste, welcher sich einer solchen Uhr im Jahr 1722 bediente; sie that fünf Schläge in einer Sekunde. Die Franzosen Berthoud und le Roy, der Engländer Vulliamy u. A. gaben den Sekundenzeigern mancherlei neue sinnreiche Einrichtungen.

Von jeher gingen die gemeinen Uhren fast überall nach der wahren Zeit oder nach der Zeit, welche jede gute Sonnenuhr angibt. Nur an einigen Orten und Ländern z. B. in Paris, Genf, Gotha, und in England, fing man in neuerer Zeit an, die Uhren nach mittlerer Zeit gehen zu lassen,

nämlich nach derjenigen Zeit, wo ein Tag genau so lang als der andere ist. Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erfand man die Aequationsuhren, welche die wahre und mittlere Zeit zugleich weisen. Diese sinnreichen und künstlichen Zeitmesser wurden in der Folge von le Bon, le Roy, Meynier, Thiout, Berthoud, le Paute, Mölinger u. A. vervollkommnet.

§. 296.

Die Erfindung der Repetir- oder Wiederholungs-Uhren, welche vorzüglich des Nachts so nützlich sind, verdanken wir dem Engländer Barlow. Im Jahr 1676 wandte dieser seine Erfindung erst auf große Uhren, und hernach auch auf Taschenuhren an. Ein anderer Engländer Quare verbesserte sie sehr. So mußten bei Barlows Repetiruhren zwei Stifte in dem Gehäuse hineingedrückt werden, um die Stunde und Viertelstunde repetiren zu lassen, während man bei den Uhren des Quare nur ein einziges Knöpfchen an dem Gehänge des Gehäuses hineinzudrücken brauchte, wenn die Stunde und Viertelstunde wiederholt werden sollte.

Schob man bei den alten Repetiruhren den Drücker nicht recht hinein, so schlug die Uhr zwar, aber es blieben noch immer Schläge zurück. Durch eine unrichtige Anzahl von Schlägen konnte man dann leicht in der Zeit irre werden. Man erfand deßwegen zwischen den Jahren 1730 und 1740 einen Mechanismus, welcher verursachte, daß die Uhr bei einem hinlänglich starken Drucke alle Schläge, bei einem zu schwachen Drucke aber gar keine Schläge hören ließ. Dieser Mechanismus, Vollzieher, Alles oder Nichts (tout ou rien) genannt, wurde im Jahr 1741 von dem Franzosen Julien le Roy sehr verbessert und auch einfacher eingerichtet, als er bei den englischen Repetiruhren war. Uebrigens wurde das Repetirwerk in neuester Zeit von Engländern, Franzosen und Schweizern sehr vervollkommnet. Wie schön sind jetzt die Taschenrepetiruhren, so wie die Taschenuhren überhaupt, welche in der Schweiz, namentlich in Genf verfertigt werden! wie flach, wie zierlich und doch wie gründlich gebaut! In der Schweiz brachte man in den Repetir- und Schlag-Uhren, statt der Glocken, vor

etlichen dreißig Jahren zuerst die klingenden Stahlfedern an, woran der Hammer schlägt; dadurch ersparte man in den Gehäusen der Repetirtaschenuhren vielen Raum, und die Uhren verloren dadurch zugleich ihre frühere Schwerfälligkeit.

§. 297.

Während bei den gewöhnlichen Schlaguhren das sogenannte Schloßrad, die Schloßscheibe Fig. 3. Taf. XIX. die Zahl der Stundenschläge regulirt, ist bei den Repetiruhren für denselben Zweck die Staffel Fig. 4. da. Die Schloßscheibe hat auf ihrer Peripherie zwölf ungleich weit von einander abstehende, aber gleich tiefe Einschnitte. Nennt man den Abstand des ersten Einschnitts von dem zweiten 1, so ist der des zweiten von dem dritten 2, des dritten von dem vierten 3 u. s. w.; des zwölften von dem ersten 12. Die Schloßscheibe wird vermöge Rad und Getriebe langsam um ihren Mittelpunkt gedreht, sobald die bewegende Kraft Freiheit hat, auf die Räder des Schlagwerks zu wirken. Zwischen je zwei Einschnitten ist eine Erhöhung, wovon die folgende immer nach dem vorhin angeführten Verhältniß des Abstandes breiter ist, als die kurz vorhergehende. Auf den Erhöhungen liegt ein Arm, unter welchem sich, beim Freiwerden des Schlagwerks, die Schloßscheibe hinbewegt. Kommt ein Einschnitt derselben unter den Arm, so fällt dieser hinein, und dann wird das Schlagwerk aufgehalten. Je breiter also die Erhöhung zwischen zwei Einschnitten ist, desto länger dauert es, ehe der Arm in den Einschnitt fällt, und desto mehr Schläge an die Glocke können geschehen; und zwar bei 1 ein Schlag, bei 2 zwei Schläge, bei 3 drei Schläge 2c., bei 12 zwölf Schläge. Die Staffel der Repetiruhr Fig. 4. ist eine Art Schnecke mit zwölf Stufen, wovon die eine dem Mittelpunkte oder Umdrehungspunkte immer um so viel näher liegt, daß beim Hineindrücken eines Arms bis auf die Stufe immer ein Schlag mehr geschieht; die höchste oder vom Mittelpunkte entfernteste Stufe ist für den Schlag 1, die tiefste oder dem Mittelpunkte nächste ist für den Schlag 12. Für die Viertelstunden ist eine besondere Staffel da.

Der Franzose le Roy erfand in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Zugrepetirwerke, der würtembergische Pfarrer

Hahn zu Echterdingen Drehrepetirwerke; bei jenen mußte man an einem Häkchen ziehen, bei diesen ein Knöpfchen umdrehen, wenn die Uhr repetiren sollte. Diese Repetiruhren sind aber in keinen allgemeinen Gebrauch gekommen.

§. 298.

Weckuhren, oder Uhren, die durch eine besondere Vorrichtung zu jeder beliebigen Stunde ein lange dauerndes Geräusch an eine Glocke machen, um dadurch Schlafende zu wecken, hatte man schon im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert. Am meisten traf man sie in Klöstern an. Ein eigenes Räderwerk war mit den großen Uhren verbunden, deren bewegende Kraft dieses Räderwerk zur bestimmten Zeit in Bewegung setzte und auf den Hammer einer Glocke wirken ließ. Vom sechszehnten Jahrhundert an verband man diese Wecker oft noch mit künstlicheren Vorrichtungen, z. B. mit solchen, welche bewirkten, daß gleich nach der Auslösung nicht blos ein Hammer an eine Glocke schlug, sondern auch Feuer angeschlagen und ein Licht angezündet wurde. Einen solchen Wecker hatte im sechszehnten Jahrhundert ein gewisser Carovagius verfertigt.

Nur große Uhren waren anfangs mit der Weckvorrichtung versehen. Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts brachte man sie auch bisweilen in Taschenuhren an. Hier konnten sie aber, ungeachtet der durch le Paute und Berthoud damit vorgenommenen Verbesserungen, nicht so brauchbar befunden werden, als bei den großen Uhren. Der Verfasser dieses Buchs war im Jahr 1796 der erste, welcher denjenigen besonderen Wecker bekannt machte, der mit jeder Taschenuhr so in Verbindung gebracht werden konnte, daß die Zeiger derselben ihn zu jeder beliebigen Zeit auslösten und in Bewegung setzten.

§. 299.

Datumsuhren, welche den Tag des Monats oder das Datum, Monatsuhren, welche den Monat des Jahres, und Monduhren, welche den Lichtwechsel des Mondes zeigen, gab es schon im sechszehnten Jahrhundert. Die dazu gehörenden Werke waren nämlich mit dem gewöhnlichen Gehwerke der Uhr verbunden. Die eigentlichen künstlichen astronomischen Uhrwerke oder Planetenmaschinen, welche die Bewegung

der Himmelskörper, die täglichen, monatlichen und jährlichen Veränderungen derselben, den daraus abfließenden Kalender u. dgl. vorstellen, sind älter, besonders sind diejenigen dieser Werke viel älter, welche von der Hand des Menschen mittelst einer Kurbel oder durch Wasser getrieben wurden. Dahin gehören schon die Sphäre des Archimedes, die künstlichen Wasseruhren des Chromatius, des Boëtius, des Pacificus u. A. Ein außerordentliches Meisterstück von dieser Art war das auf dem Münster zu Straßburg befindliche Uhrwerk, welches drei geschickte Künstler, Isaak, Abraham und Josias Habrecht in den Jahren 1571 bis 1574 unter der Aufsicht des berühmten Mathematikers Conrad Dasypodius verfertigten; dieses schöne Werk zeigte nicht blos mit bewundernswürdiger Vollständigkeit die Bewegung der Himmelskörper und die davon herrührenden Erscheinungen, den Kalender rc., sondern enthielt auch mancherlei Figuren von Menschen und Thieren, deren Bewegungen und Verrichtungen denen der lebendigen Wesen nachgebildet waren. Aehnliche künstliche Uhrwerke erhielten bald auch andere Städte, z. B. Lyon, Versailles, Cöln, Olmütz, Prag, Nürnberg, Augsburg, Lund, Upsala u. s. w. Lübeck hatte das seinige noch vor dem Straßburger erhalten.

Unter dem Namen Automaten gab es schon in den ältesten Zeiten Figuren von Menschen und Thieren, die sich mittelst versteckter Räder, Rollen, Hebel, Gewichte, Federn rc. gleichsam von selbst bewegten. Homer, Gellius, Pausanias, Polybius und andere alte Schriftsteller reden von ihnen. Aber erst als die Räderuhren erfunden worden waren, konnten sie besser, der Natur getreuer verfertigt werden. Das geschah vornehmlich im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert von mehreren Nürnberger Künstlern, z. B. von Werner, Bullmann, Hele, Farfler, Hautsch rc. Sie machten unter andern menschliche Figuren, welche arbeiteten, Musketen losschossen, tanzten, auf musikalischen Instrumenten spielten, Hunde, welche liefen und bellten, Hahnen, welche kräheten und mit den Flügeln schlugen, Löwen, welche brüllten, Vögel, welche sangen und davon hüpften u. dgl. mehr. Alle diese Automaten wurden aber von denjenigen weit übertroffen, welche in der ersten Hälfte

des achtzehnten Jahrhunderts der Franzose Vaucanson, in der letzten Hälfte desselben Jahrhunderts und zu Anfange des neunzehnten der Schweizer Droz verfertigten. So machte Vaucanson einen künstlichen Flötenspieler von natürlicher Größe eines Menschen, der in allen Stücken und mit allen dabei vorkommenden Bewegungen, wie ein lebendiger Mensch die Flöte bließ; eine Ente, welche wie eine lebendige Ente ging, schnatterte, den Hals drehte, mit den Flügeln schlug, fraß, soff, und nach dem Verdauen auch einen entenartigen Auswurf von sich ließ. So machte Droz künstliche menschliche Figuren, etwa von der Größe zwölfjähriger Knaben, welche Clavier spielten, welche schrieben, zeichneten u. s. w. Die schreibenden Figuren z. B. tunkten in das Dintenfaß, schüttelten die überflüssige Dinte aus der Feder, schrieben alle Zeilen in gehörig abgemessener Entfernung auf das Papier, streuten Sand auf die vollgeschriebene Seite, wendeten das Blatt um, und fuhren auf der andern Seite wieder gehörig zu schreiben fort. Dabei waren auch die Blicke und die Bewegungen der Augen ganz der Natur getreu.

§. 300.

Spieluhren, worin Glocken, Flöten, Harfen, Lauten, Clavier und andere musikalische Instrumente durch Räder-, Hebel- und Feder-Werke zum Spielen gebracht werden, gab es im fünfzehnten Jahrhundert schon. Das älteste Glockenspiel soll im Jahr 1481 zu Alost in Flandern gemacht worden seyn. Bald vermehrten sich die Glockenspiele bei den Thurmuhren in den Niederlanden; aber erst im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert wurden daselbst die meisten Städte mit Glockenspielen versehen. Manches derselben enthielt 36 Glocken, welche nach Verlauf jeder Stunde ein harmonisches Geläute machten. Auch einige deutsche Städte, wie Hamburg, Lübeck, Berlin, Potsdam rc. erhielten solche Glockenspiele.

Die alten Harfen- und Flöten-Uhren, so wie Uhren, die ein Hackbrett, eine Laute, eine Violine u. dgl. spielten, waren noch sehr unvollkommen. Erst in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts wurden sie von deutschen Künstlern, wie Bovenschen in Hannover, Rauschenplat in Göttingen, Kitzing in Neuwied u. A. viel genauer und besser

eingerichtet. Zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts wurden die Stahlfeder-Spieluhren erfunden. Sogar Taschenuhren, Dosen, Nähkissen u. dgl. wurden mit solchen Feder-Spielwerken versehen. Durch eine Taschenuhr-Feder getrieben, spielen diese mittelst Räderwerken und Walzen, die nach der Musik mit sehr vielen Stahlstiften besetzt sind, auf vielen klingenden Stahlfedern sehr schöne Walzer, Märsche und Lieder. Dabei sind sie jetzt verhältnißmäßig sehr wohlfeil.

§. 301.

Im siebenzehnten Jahrhundert und zu Anfange des achtzehnten wurden auch manche seltsame Uhren erfunden, die zum Theil eine höchst sinnreiche Einrichtung hatten. Dahin gehören die Walzen- und Kugel-Uhren, wo Walzen oder Kugeln gleichmäßig langsam von einer schiefen Ebene oder an einer Schnur sich herabsenken und dadurch die Zeit anzeigen; ferner die Sägeuhr, bei welcher ein Rad, das mit den übrigen Rädern in Verbindung steht, vermöge des ganzen Gewichts der Uhr an einer gezahnten Stange sich herabsenkt und durch seine Umdrehung auch die übrigen Räder in Bewegung bringt. Solche Uhren wurden im siebenzehnten Jahrhundert als besondere Merkwürdigkeiten angesehen. Der Franzose le Paute erfand in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts eine Uhr, die durch den Zug der Luft, z. B. beim Oeffnen der Stubenthür, mittelst eines Ventilators in Bewegung gesetzt wurde. Bei einer im Jahr 1750 von Julien le Roy erfundenen Uhr mit einem Rade und dem Pendel, die weder Gewicht- noch Feder-Uhr war, hielten Schrotkörner, welche ein Paar Trichter einander zuwarfen, das Rad, an welches sie stießen, in Bewegung. Der Engländer Coxe machte nach der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts ein Barometer, welches 200 Pfund Quecksilber enthielt, und durch sein Fallen und Steigen ein Gewicht aufzog, das die Feder einer Achttageuhr spannte. Schon im Jahr 1680 hatte ein Deutscher, Becher, eine ähnliche Uhr erfunden und der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in London vorgelegt. Der Schweizer Recorder erfand nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Taschenuhren, welche sich gleichsam von selbst aufziehen. Ein kleines, auf einer

elastischen Feder ruhendes, sehr künstlich in das Innere der Uhr angebrachtes Gewicht spannt bei der geringsten Bewegung der Person, welche die Uhr trägt, die Hauptfeder von neuem.

§. 302.

Eine Uhr von den (§. 301.) zuletzt genannten wurde als ein sogenanntes Perpetuum mobile angesehen, so wenig sie auch diesen Namen verdienen mochte. Wenn man nämlich unter Perpetuum mobile ein Ding versteht, das sich ununterbrochen, ohne einen neuen Antrieb von Außen, bis in Ewigkeit fortbewegen, folglich auch nicht der Veränderlichkeit oder Vergänglichkeit aller irdischen Körper unterworfen seyn soll, so wird jeder vernünftige Mensch wohl einsehen, daß ein solches Ding zu den Unmöglichkeiten gehört. Versteht man aber unter Perpetuum mobile eine Maschine, welche die Ursache ihrer Bewegung immer durch ihren eigenen Mechanismus zu erneuern vermag, deren bewegende Kraft ununterbrochen und ohne einen neuen Antrieb so lange fortwirkt, bis der Stillstand nur allein durch die Abnutzung der Maschinentheile erfolgt, oder bis man sie gewaltsam anhält, so ist die Erfindung einer solchen Maschine nicht unmöglich, aber sehr schwer. Auch ein solches Perpetuum mobile ist bis auf den heutigen Tag noch nicht erfunden worden, so oft auch Mancher schon glaubte, er habe es erfunden. Meistens machten sich nur unreife mechanische Köpfe an die Erfindung.

Die Wegmesser und Schrittzähler (Odometer und Pedometer), welche, aus einem Räderwerke bestehend, durch die Bewegung eines Fuhrwerks oder durch die Schritte eines Menschen in Thätigkeit kommen, um zurückgelegte Wege zu messen, kann man gleichfalls als Gegenstände der Uhrmacherkunst ansehen. Schon zu Vitruvs Zeiten gab es Wegmesser, welche dieser römische Baumeister auch beschrieben hat. In neueren Zeiten, als die Uhren schon erfunden waren, wurden die Wegmesser bedeutend verbessert und neue Arten derselben erfunden, im sechszehnten Jahrhundert unter andern von den Augsburger Künstlern Feyhel und Schißler, im siebenzehnten Jahrhundert von dem Engländer Buterfield, im achtzehnten Jahrhundert von den Franzosen Saveux, Meynier, Outhier,

von den Deutschen Zürne, Holfeld, Klindworth, Castel rc. Darunter waren auch solche, die den Weg des Schiffes maßen und den zurückgelegten Weg von selbst auf Papier bemerkten.

§. 303.

Merkwürdige und zugleich, besonders für den gemeinen Mann, sehr nützliche Uhren sind die Schwarzwälder Uhren oder die im badischen Schwarzwalde verfertigten hölzernen Uhren, welche fast nach allen, auch den entferntesten Gegenden der Erde, hinversendet werden. Kreuz, Frey und Henninger zu Waldau, in der Herrschaft St. Peter, haben um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts diese Uhren zuerst verfertigt; aber erst seit dem Jahre 1727 kam diese Art von Uhrmacherkunst recht in Schwung. Die ersten schwarzwälder Uhren, wie vornehmlich Simon Dilger sie verfertigte, waren noch Unruh-Uhren oder Uhren mit dem Balancier. Christian Wehrle war der erste, welcher in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts die Unruhe mit dem Pendel vertauschte, das die Schwarzwälder Langschwengel nannten.

Nicht blos hölzerne Geh-, Schlag- und Repetir-Uhren machten die Uhrmacher im Schwarzwalde, sondern auch Spieluhren, künstliche astronomische Uhren, Uhren mit beweglichen Menschen- und Thier-Figuren, am meisten Gukuckuhren, sogar hölzerne Taschenuhren. In der Verfertigung jener künstlichen Uhren hatten sich Salomon Scherzinger, die Gebrüder Wehrle und Andreas Dilger den meisten Ruhm erworben. Seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts wurden die Räder der Schwarzwälder Uhren nur noch selten von Holz gemacht, sondern aus Messing gegossen. In neuester Zeit sind auch die Zifferblätter geschmackvoller geworden.

9. Waffen, Pulver und Schrot.

§. 304.

Schwerter und Schleudern waren wohl die ältesten Waffen, die der Mensch gegen Feinde und Räuber und gegen

wilde Thiere anwendete. Bogen und Pfeile folgten bald nachher. Die allerersten Schwerter waren von hartem Holze; eiserne Schwerter machte man später; stählerne noch später. Unter Schwert und Degen verstand man damals ein und dasselbe Instrument. Daß zu Moses und Jacobs Zeit diese Werkzeuge schon existirten, zeigt das alte Testament. Die stählernen, oft auch verzierten Schwerter der Alten (Fig. 5 und 6 Taf. XIX) waren oft schon so vortrefflich, daß sie damit Knochen, Schilder und Helme durchhauen konnten.

Zu den ältesten Schwertern gehörten die großen Schlachtschwerter, die man mit beiden Händen führen mußte, wenn man sie gebrauchen wollte. Griechen und Römer trugen anfangs kurze Schwerter. In der Folge wurden ihre Schwerter etwas länger gemacht und oft mit Buckeln verziert. Sie trugen diese Werkzeuge an einem Riemen, der von der rechten Schulter nach der linken Seite zu hing. Je nach der Größe und Gestalt dieser Hau- und Stech-Werkzeuge bekam jede Sorte von ihnen später die Namen Schwert, Degen, Säbel, Dolch, Hirschfänger ꝛc. Diejenigen Arbeiter, welche sie verfertigten, machten anfangs zugleich die Gefäße oder Griffe und die Scheiden dazu. Später trennte man sie in Klingenschmiede, welche blos die Klingen (durch Schmieden, Härten und Schleifen) verfertigten und in Schwertfeger, denen die Verfertigung der Gefäße und Scheiden oblag. Doch sind noch an manchen Orten Klingenschmiede und Schwertfeger mit einander vereinigt. In England, Frankreich, Deutschland ꝛc. entstanden aber auch Schwertfabriken, worin jene Waffen im Großen verfertigt werden.

§. 305.

Die deutschen Klingenschmiede, Schwertfeger und Schwertfabrikanten waren vom dreizehnten Jahrhundert an vorzüglich berühmt, z. B. in Nürnberg, in Solingen, in Herzberg ꝛc. Besonders die Solinger verbesserten die Gestalt der Schwerter, Säbel, Degen u. dgl., auch ihre Gefäße, auf verschiedene Weise; sie brachten das Härten, Schleifen, Poliren, Graviren, Aetzen und Vergolden der Klingen zu einem höheren Grade von Vollkommenheit. Sehr berühmt waren aber auch

längst die englischen und französischen Schwertfabriken; aus ihnen gingen gleichfalls manche Verbesserungen hervor. Die Bayonnette wurden zwischen den Jahren 1643 und 1647 in Bayonne erfunden, von welcher Stadt sie auch ihren Namen erhielten.

Die Damascenerklingen, auch wohl Persische Klingen, oder Türkische Säbel genannt, sollen zu Damascus in Syrien erfunden worden und dann auch in Persien und anderen Gegenden des Orients nachgemacht worden seyn. Diese Klingen zeichnen sich nicht blos durch ungemeine Härte und Elasticität so aus, daß man mit ihnen einen fingerdicken Nagel ohne allen Schaden der Schneide durchhauen und sie ohne Zerbrechen und ohne nachher bleibende Veränderung ihrer Form ganz krumm biegen kann, sondern auch durch eigene graulichte und schwärzlichte, in der ganzen Masse verbreitete Wellenschlangen und andere oft sonderbare Linien. Schon lange gaben sich Europäer sehr viele Mühe, die Damascenerklingen nachzumachen; aber es gelang ihnen lange Zeit nicht. Die Fabrikanten in Solingen, besonders aber der Franzose Clouet und der Engländer Wilde, brachten jedoch seit 30 Jahren Klingen zum Vorschein, welche den ächten Damascenerklingen sehr ähnlich waren. Am besten gelang dieß in neuester Zeit dem Italiener Crivelli. Man weiß jetzt auch, daß der Damascenerstahl ein Gemenge von gemeinem Stahl und von regelmäßig krystallisirtem Kohleneisen und daß die Figuren auf den Klingen wegen des darauf niedergeschlagenen Kohlenstoffs erscheinen, wenn man verdünnte Salpetersäure darauf gießt.

§. 306.

Bei den Alten vertraten Bogen und Pfeile zum Schießen die Stelle unserer Handfeuergewehre. Sie hatten aber auch schon grobes Geschütz, nämlich die Katapulten und Ballisten. Die Katapulten (Schießmaschinen zum Fortschießen von Balken, großen Pfeilen rc.) vertraten bei ihnen die Stelle unserer Kanonen; die Ballisten (Wurfmaschinen zum Fortwerfen von schweren Steinen, todten Pferden u. dgl.) die Stelle unserer Mörser. Griechen und Römer brachten besonders die Katapulten und Ballisten, wovon es größere und

kleinere Arten mit verschiedenen Namen gab, wie Scorpionen, Polybolen ꝛc. zu einer größeren Vollkommenheit, indem sie die bei ihnen erforderliche Maschinerie kräftiger und sicherer einrichteten. Bei den Katapulten kam der fortzuschießende Körper in eine Rinne (Fig. 1 Taf. XX.), wie bei unserer Armbrust, bei den Ballisten in einen sehr großen Löffel (Fig. 3) zu liegen. Was nun bei unseren Feuergewehren das Pulver thut, das mußte bei jenen alten Schießgewehren die Elasticität von gespannten Sehnen und Bögen und von starken gespannten Stricken thun. Das Spannen geschah bei ihnen durch kräftige Winden; durch eine eigene mechanische Vorrichtung wurden die Sehnen und Stricke losgelassen und eben dadurch die hinwegzuschießenden und hinwegzuwerfenden Körper höchst gewaltsam fortgeschnellt. Zum Transportiren war dieß grobe Geschütz auch schon mit einer Art Laffetten versehen.

Zeit und Ort der Erfindung des Handfeuergewehrs wissen wir eben so wenig, als den Namen des Erfinders. Wahrscheinlich hatten die Chineser schon in dem ersten christlichen Jahrhundert Feuergewehre und auch Schießpulver, weil jene ohne dieses nicht existiren konnten. Europa lernte beide Erfindungen nicht vor dem eilften Jahrhundert kennen, und wahrscheinlich existirte das grobe Geschütz früher, als die Handschießgewehre.

§. 307.

Das erste Hand-Feuergewehr bestand blos aus dem Laufe und dem Kolben; ein Schloß oder eine ähnliche Zündvorrichtung befand sich noch nicht daran. Wer das Feuergewehr gebrauchen wollte, der trug mit demselben eine brennende Lunte herum. Diese hielt er beim Schießen auf das oben im Laufe befindliche Zündloch, in welches Pulver geschüttet war, das die Lunte dann entzündete. Sehr langsam ging ein solches Abfeuern von Statten, und leicht konnte man sich beim Losschießen die Hände verbrennen. Deßwegen schraubte man die Lunte in einen Hahn ein, den man durch einen Druck auf das Zündloch niederlassen konnte. Mit einem solchen Luntenschlosse behalf man sich bis zum Anfange des sechszehnten Jahrhunderts.

Man nannte diese tragbaren Feuergewehre Büchsen, weil

sie mit einer Büchse einige Aehnlichkeit hatten. Im dreizehnten Jahrhundert hatten Nürnberg, Augsburg und einige andere Orte nur Bogen- und Ballisten-Macher; als aber im vierzehnten Jahrhundert jene Feuergewehre bei den Deutschen bekannt wurden, da entstanden in jenen Städten auch Büchsenmacher. Diese verfertigten sowohl lange, als kurze Büchsen. Die kurzen pflegte man Reutergeschoß, die langen Rohre zu nennen. Das grobe auf Karren fortgebrachte Geschütz hieß Karrenbüchse; erst später führte man dafür von Canna, die Röhre, den Namen Kanone ein.

§. 308.

Nürnberg hatte frühzeitig geschickte Büchsenmacher, und wahrscheinlich erfand ein Nürnberger, zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts, das Schloß mit Feuerstein und stählernem Rade. Mittelst einer spiralförmig gebogenen Stahlfeder wurde das Rad gespannt, und sobald man es losließ, oder abdrückte, so lief es einigemal mit Schnelligkeit um, rieb sich dabei an dem Feuersteine und gab Funken, die auf das Zündloch fielen (Fig. 3 Taf. XX. zeigt ein solches Gewehr). Allerdings war dieß Schloß bequemer, als das Luntenschloß. Weil aber bei jedem Schuße das Feuerrad von Neuem gespannt werden mußte, so ging das Schießen damit ziemlich langsam von Statten. Außerdem versagten diese Schlösser nicht selten beim Losdrücken, der Stein wurde bald unbrauchbar, und deßwegen zog man oft, selbst noch zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts, die Luntenschlösser den Radschlössern vor.

Die sogenannte Hakenbüchse, woraus die Franzosen das Wort Arquebuse machten, war so groß und schwer, daß sie nicht mit der Hand geführt werden konnte. Man gab ihr deßwegen einen Bock zur Stütze, welcher zwei Hörner hatte; zwischen diesen Hörnern wurde das Geschütz mit einem Haken befestigt, der aus dem Schafte des Gewehrs hervorging. Von diesem Haken erhielt die zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts in Deutschland erfundene Büchse ihren Namen. Zu Feuersteinen gebrauchte man Kiese, die im Deutschen Flins oder Flynssteine, im Englischen Flints hießen, wovon auch für das Feuergewehr der Name Flinte entstand. Diejenigen Feuer-

gewehre, welche man auf der Jagd, namentlich zum Vogelschießen gebrauchte, richtete man im sechszehnten Jahrhundert, vermuthlich in Frankreich zuerst, zierlicher, leichter und bequemer ein. Auf diese Weise entstanden die Namen Muskete, von Mouchet, ein Sperber, und Falkonet, von dem Falken. Beim Militär wurden diese leichteren Gewehre bald eingeführt. Die Pistolen mit dem Radschlosse sah man in demselben Jahrhundert von Deutschen zuerst gebrauchen.

Unser jetziges gewöhnliches Gewehrschloß ist, obgleich es bisweilen französisches Schloß genannt wird, in den letzten Jahren des siebenzehnten Jahrhunderts von einem Deutschen erfunden worden. Die Franzosen haben es nur verbessert. Dieses Schloß brachte die Feuergewehre in einen viel bessern Zustand. Mehrere andere Erfindungen folgten nach, z. B. die Erfindung der Doppelflinten, Doppelbüchsen 2c. Das Ziehen oder Reifen der Röhren, welches besonders bei Büchsen zum Scharfschießen sich sehr nützlich bewährt hat, war schon in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts, gleichfalls von einem Deutschen, erfunden worden. Der Nürnberger Kotter verbesserte zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts diese gezogenen Läufe. Melchior in Augsburg erfand die sogenannten Vielgeschosse, die mit einer Ladung öfters losgeschossen werden können. Diese Gewehre sind aber wenig benutzt worden.

§. 309.

In neuerer und neuester Zeit kamen an den Gewehren mancherlei Veränderungen und Verbesserungen zum Vorschein, und allerlei Vortheile für die Fabrikation derselben wurden erfunden, z. B. neue Bohrmaschinen, Schleifmaschinen 2c. Damascirte Feuergewehre machte der Schwede Waßström zuerst; sie wurden aber nur wenig nachgeahmt, obgleich die Franzosen Renier, Delaunay, Chaumette und des Champs sie zu verbessern suchten. Wichtiger fand man das in neuerer Zeit erfundene Bruniren oder Bräunen der blanken Gewehrläufe; indem man sie nämlich den Dämpfen des Salzgeistes oder anderer rauchenden Säuren aussetzte, oder auch mit Scheidewasser bestrich, so wurden sie gleichsam mit

einer gut in's Auge fallenden braunen Haut überzogen. Man konnte nun besser mit ihnen zielen, weil der Glanz des Metalls das Auge nicht mehr blendete.

Der Engländer Prosser machte durch eine eigenthümliche Einrichtung die Zündpfannen an den Flinten- und Pistolenschlössern wassersicher und bewirkte eben dadurch eine schnellere, kräftigere Entladung des Schießpulvers. Noch wichtiger war die in neuerer Zeit gemachte Erfindung von solchen Sicherheitsschlössern, vermöge welcher die unwillkührliche Spannung des Hahns und das unvermuthete Losgehen des Gewehrs, wodurch besonders auf der Jagd schon so manches Unglück entstand, verhütet wird. Gewehre mit solchen Schlössern verdanken wir unter andern den Engländern Boulton und Webbs, dem Franzosen Cages, den Deutschen Buschendorf und Romershausen. Meistens enthalten solche Schlösser Sicherheitsschieber, welche den Hahn so lange festhalten, bis man ihn wirklich zum Losschießen gebrauchen will; oder das Schloß ist im Innern des Gewehrs so verborgen, daß dieses gar nichts Hervorragendes hat, sondern ganz glatt, ohne Schloß und als ein bloßer Lauf erscheint. Das in neuester Zeit erfundene Ausfüttern der Zündlöcher mit Platina, wodurch das Ausbrennen derselben verhütet wird, ist gewiß bemerkenswerth.

§. 310.

Die erst in neuer Zeit erfundenen Perkussions-Feuergewehre sind solche, welche keinen Stein, keine Batterie und keine solche Pfanne haben, wie die gewöhnlichen Gewehre, sondern mittelst einer Zündpille oder eines Zündhütchens (Kupferhütchens) abgefeuert werden. Nämlich ein kleiner, besonders dazu vorgerichteter Hammer zerquetscht beim Losdrücken entweder die auf dem Rohr festliegende Pille, oder das auf einem lothrechten Stahlstäbchen sitzende Zündhütchen und bewirkt dadurch augenblicklich die Entzündung des Schießpulvers. Sowohl die Zündpillen, als auch die Zündhütchen enthalten als wesentlichen Bestandtheil Knallquecksilber, welches mit Wachs überzogen ist, um die Feuchtigkeit davon abzuhalten. Das Kupferhütchen enthält das Knallquecksilber in seinem Boden.

Sowohl Hütchen als Pillen haben die wichtige Eigenschaft, daß sie sich nur dann entzünden, wenn sie einen gewaltsamen, äußerst schnellen Schlag bekommen.

Vor den gewöhnlichen Gewehren haben die Perkussionsgewehre den Vorzug, daß sie durch das Zündkraut keinen Rauch geben, daß sie höchst selten einer Ausbesserung bedürfen, daß man bei ihnen keinen Flintenstein gebraucht, daß man mit ihnen schärfer, weiter, schneller, sicherer und immer gleich gut schießt, und daß sie, ohne zu versagen, selbst im stärksten Regen gebraucht werden können. Fast überall werden jetzt Perkussionsgewehre, auch beim Militär, gebraucht. Ein solches und überhaupt ein Gewehr von neuer Form zeigt Fig. 4. Taf. XX.

§. 311.

Die Schweden scheinen die ersten gewesen zu seyn, welche mit dem Bayonnet auf der Flinte (§. 305.) gefeuert haben. Bei den Preußen geschah dieß seit dem Jahre 1732 vom ersten Gliede. Wahrscheinlich war Friedrich der Große der erste, welcher das Bayonnet auch zum Attakiren gebrauchen ließ. Die Franzosen Deschamps und Pelletier, der Deutsche Ulrich u. A. suchten besonders den Bayonnetschluß oder die Verbindungsart des Bayonnets mit dem Gewehre, z. B. durch Schnappfedern, zu verbessern. Für Scharfschützen war das Bayonnet eigentlich nicht zu gebrauchen, weil die den Lauf umgebende Dille desselben das Zielen erschwerte. Diesen Uebelstand hat aber Ulrich bei seinem Bayonnette hinwegzuschaffen gesucht.

Die Windbüchsen, deren Wirkung nicht auf entzündetem Schießpulver, sondern auf verdichteter Luft beruht, sollen schon in der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts in Deutschland existirt haben, und wahrscheinlich ist Deutschland auch das Vaterland ihrer Erfindung. Die meisten Verbesserungen der Feuergewehre gingen auch auf die Windbüchsen über. Nur das Schloß bedurfte bei den Windbüchsen dieser Verbesserungen nicht, weil es hier beim Losdrücken eine ganz andere Wirkung, nämlich zum Herauslassen von etwas verdichteter Luft aus der Windkammer das Oeffnen eines Ventils hervorbringen muß. In

neuerer Zeit sind die Windbüchsen zierlicher, bequemer und sicherer eingerichtet worden.

§. 312.

Das grobe Geschütz, nämlich Kanonen, Mörser und Haubitzen, machen die furchtbarste Art von Feuergewehr aus, welches man im Kriege gebraucht. Kanonen (Fig. 5. Taf. XX.) dienen zum Fortschießen, Mörser (Fig. 6.) zum Fortwerfen, Haubitzen (Fig. 7.) zum Fortschießen und Fortwerfen zugleich, und zwar von Kugeln und anderen schweren Körpern mittelst des entzündeten Schießpulvers. Die ältesten unter diesen drei Arten von grobem Geschütz sind die Kanonen, die ihren Namen von Canna, eine Röhre, erhalten haben. Anfangs nannte man sie Donnerbüchsen oder Bombarden. Obgleich man behauptet, daß sie zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts ihren Ursprung genommen hätten, und obgleich manche sie für eine Erfindung des Berthold Schwarz halten (§. 316.), so sind sie doch gewiß wenigstens dreihundert Jahre früher da gewesen. Unter andern weiß man aus Urkunden, daß schon im Jahr 1073 der Ungarische König Salomon Belgrads Stadtmauern mit Kanonen beschossen hat. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die Chineser früher solche Feuerröhren hatten, weil sie früher als die Europäer im Besitz des Schießpulvers waren. Allgemeiner wurden die Kanonen freilich erst im vierzehnten Jahrhundert. Aus diesem Jahrhundert existiren noch in mehreren Zeughäusern Kanonen, welche steinerne Kugeln von 50 bis 120 Pfund schossen.

Die ältesten Kanonen waren sehr roh und unbeholfen. Sie waren aus vielfach zusammengelegter Leinwand verfertigt, die durch eiserne Reifen in der kegelförmigen Gestalt erhalten wurden. Vorn an der Mündung war die Seele der Kanone weiter, als nach dem Bodenstücke zu. Bald fand man die Kegelform unzweckmäßig; daher machte man sie nun walzenförmig. Man fing auch bald an, die Kanone, statt aus Leinwand, aus eisernen Stäben mittelst eiserner Querreifen faßartig zusammenzusetzen. Man verfertigte auch hölzerne Kanonen, die man, der Dauerhaftigkeit wegen, mit eisernen Reifen umgab. Hernach schmiedete man Kanonen aus Eisen, wie man Flintenläufe

schmiedet. In der letzten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts aber goß man schon Kanonen aus einer Mischung von Kupfer und Zinn (Stückgut), und zwar oft ungeheure Stücke, welche Kugeln von 50 bis 127 Pfund fortschossen. Gegossene eiserne Kanonen gab es von dieser Zeit an gleichfalls.

§. 313.

Man goß damals die Kanonen gleich hohl (über den Kern) und bohrte oder schliff die Seele nur etwas nach, so gut es gehen wollte. Freilich erhielt dann die Kanone oft eine falsche Richtung, und bei dem Hohlgießen konnte das Metall nicht überall eine gleiche Dichtigkeit bekommen. Deßwegen erfand Maritz zu Bern im Jahr 1710 die Kunst, Kanonen massiv zu gießen und sie dann so auszubohren, daß der Kern als ein massives Stück herausgenommen werden konnte. Er hatte dazu besondere Bohrmaschinen erfunden. Auch bei dieser Methode hatte man noch manches auszusetzen. Deßwegen versuchte man es, und zwar mit Glück, die ganze Seele der massiv gegossenen Kanonen in Spähnen auszubohren,

Die ersten Maritz'schen Bohrmaschinen waren vertikale oder solche, welche die Kanone in senkrechter Lage bohrten. Maritz selbst richtete aber schon im Jahr 1713 horizontale Bohrmaschinen ein, welche genauer bohrten, und wo die horizontal (wie in einer Drechselbank) umlaufende Kanone zugleich von Außen bequem abgedreht werden konnte. Solche horizontale, oft von Wasserrädern in Thätigkeit gesetzte Bohrmaschinen sind noch jetzt in den meisten Stückgießereien üblich. Sie sind seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts von den Franzosen, Engländern und Deutschen bedeutend verbessert worden. Durch einen Zusatz von Zink wurde nun auch die Metallkomposition für die Kanone vervollkommnet; und als man in neuerer Zeit auch die vielen unnützen Zierrathen, womit ehedem die Kanonen gleichsam übersäet waren, hinwegschaffte, da nahmen sie noch sehr an Einfachheit und Zweckmäßigkeit zu. Eine eigene Maschine zum Bohren der Zündlöcher und zum Abdrehen der Schildzapfen war im achtzehnten Jahrhundert gleichfalls erfunden worden. Den Kaliberstab hatte der Nürnberger Hartmann schon im Jahr 1540 erfunden.

§. 314.

Die Laffetten der älteren Kanonen waren gar schwer und unbeholfen; der Italiener Targone verbesserte sie zuerst am Ende des sechszehnten Jahrhunderts. Manche neue Erfindung und Verbesserung an Fuhrwerken ist später und bis zur neuesten Zeit auch auf die Laffetten hinübergetragen worden. Spekle und Uffanus erfanden in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts die Geschwindstücke, welche man schnell von hinten laden konnte; der Oesterreicher Wurmbrand aber erfand im Jahr 1627 die ledernen Kanonen, aus starkem zusammengerolltem, inwendig mit hölzerner oder kupferner Röhre gefüttertem Leder. Beide Erfindungen sind wenig beachtet worden.

Die ersten aus Kanonen abgeschossenen Kugeln waren steinerne. Im sechszehnten Jahrhundert kamen die gegossenen eisernen in Gebrauch. Die Kunst, mit glühenden Kugeln zu schießen, erfand der brandenburgische General Weiler; der schwedische General Wrangel gebrauchte sie im Jahr 1666 zuerst bei der Belagerung von Bremen. Die Kugeln mit Spreißfedern, um von einer steilen Anhöhe tief herunter zu schießen, erfand der englische General Elliot bei der merkwürdigen Belagerung von Gibraltar.

§. 315.

Mörser, aus denen das entzündete Schießpulver schwere Steine und Feuerkugeln fortwerfen mußte, gab es schon im vierzehnten Jahrhundert. Dazu wandte man die Mörser bis zum sechszehnten Jahrhundert an. Die Bomben oder hohlen mit Pulver gefüllten eisernen Kugeln, welche man von dieser Zeit an aus Mörsern fortwarf, erfand in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts ein Bürger zu Venloo in den Niederlanden. Im Jahr 1588 wurden die ersten Bomben in die Stadt Wachtendonk geworfen. Granaten, d. h. kleine Bomben, kamen um dieselbe Zeit zum Vorschein. Zu den Granaten gehören auch die sogenannten Handgranaten, welche ehedem von den Granatiren (Grenadiers) mit der Hand geworfen wurden. Die mit Granaten geladenen Handmörser erfand der holländische General Cohorn im Jahr 1702.

Die hölzernen Mörser des Geisler, die leinenen

des Gärtner, und die strohernen des Getkant brachten die Kriegskunst eben so wenig weiter, als die Geschwindmörser des Winter; die von einem Deutschen erfundenen Haubitzen hingegen, gleichsam ein Mittelding zwischen Kanonen und Mörser, haben sich für den Krieg als äußerst brauchbar bewährt und werden sehr viel angewendet. Die Schuwalows, eine besondere Art von Haubitzen, welche im siebenjährigen Kriege der russische Artillerie-General Schuwalow erfand, verloren bald ihren anfangs erlangten Credit wieder. Berühmter wurden die von dem Engländer Carron erfundenen Carronaden, besonders für den Seegebrauch. Im Jahr 1782 machten die Engländer die erste glückliche Anwendung von dieser mörserähnlichen Kriegsmaschine, und bald führten auch Franzosen, Schweden und andere Nationen dieselbe auf ihren Flotten ein. Eine 68pfündige Carronade wiegt 3900 Pfund.

§. 316.

Das Schießpulver soll, einer gemeinen Sage nach, der Franciskaner Mönch Berthold Schwarz durch Zufall erfunden haben. Man erzählt, Schwarz, der sich viel mit Chemie beschäftigt, habe einstmals Salpeter, Kohlen und Schwefel (die bekannten Ingredienzien unseres Schießpulvers) in einem, mit einem Steine bedeckten Mörser gestoßen; zufälliger Weise wäre ein Funken in den Mörser geflogen (der hätte aber auch können durch das gewaltsame Stoßen entstanden seyn), dieser Funke habe die Materie entzündet, und durch die Entzündung wäre der Stein weit hinweggeschleudert worden; über diesen Vorfall habe Schwarz weiter nachgedacht, und nun sey er bald auf die wirkliche Erfindung und Anwendung des Schießpulvers verfallen.

Schwarz soll jenen unfreiwilligen Versuch bald in Goslar, bald in Cöln, bald in der letzten Hälfte des dreizehnten, bald in der ersten, bald in der letzten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts gemacht haben; bald soll er aus Freiburg im Breisgau, bald aus Mainz, bald aus Nürnberg gebürtig gewesen seyn. Schon dies Ungewisse und Schwankende muß im Glauben irre und jene Erzählung mährchenhaft machen, wenn auch sonst kein Grund vorhanden wäre, dem Schwarz die

Ehre der Erfindung abzusprechen. Ein solcher Grund ist aber da, und zwar ein sehr triftiger Grund. Wenn man nämlich schon im eilften Jahrhundert mit Kanonen geschossen hat (§. 312), so mußte man natürlicher Weise auch schon Schießpulver haben; und wenn man schon im zwölften Jahrhundert das Schießpulver im Rammelsberge bei Goslar zur Sprengung des Gesteins anwendete (wie dies wirklich der Fall war), so mußte man doch schon die gewaltige Wirkung des Schießpulvers wenigstens so gut kennen, als Schwarz sie über hundert Jahre später durch Zufall soll erfahren haben. Möglich ist es freilich, daß die Mischung der Ingredienzien zu dem Pulver damals anders war.

§. 317.

Höchst wahrscheinlich ist das Schießpulver von den Chinesen erfunden worden, die es wenigstens schon im dritten christlichen Jahrhundert hatten. Vermuthlich haben die Saracenen es zuerst aus Afrika nach Europa gebracht, wo man die Fabrikation desselben seit dem dreizehnten Jahrhundert nach und nach sehr verbesserte. In der That war auch im dreizehnten Jahrhundert der Gebrauch des Schießpulvers schon ziemlich bekannt geworden. Besonders machten die im vierzehnten Jahrhundert schon oft gebrauchten Donnerbüchsen in Deutschland, England, Frankreich, Schweden, Dänemark, Rußland rc. eine bedeutende Quantität Schießpulver nothwendig. So wurde damals in Nürnberg viel Pulver verkauft. Oft gab man ihm den Namen Büchsenkraut. In Deutschland verstand man die Kunst, Schießpulver zu verfertigen, mit am frühesten. Aber auch in England und in anderen Ländern lernte man diese Kunst bald. Nur wurde das Verhältniß der Materialien zu der Mischung in den verschiedenen Ländern immer verschieden genommen, wenn das Verhältniß im Allgemeinen auch so war: Salpeter 6, Kohle 1 und Schwefel 1.

Die Zermalmung und Vermischung geschah anfangs blos mit der Hand in hölzernen Behältnissen mit hölzernen Keulen oder Stampfern. Weil aber damals schon Stampfmühlen existirten, so wandte man bald auch diese zu jener Arbeit an. So entstanden die, gewöhnlich von Wasserrädern getriebenen Pul=

vermühlen, wie Deutschland sie hin und wieder schon im vierzehnten Jahrhundert hatte. Die weniger stäubenden und weniger gefährlichen Pulver-Walzenmühlen, mit cylindrischen Steinen, welche in einem kreisförmigen Kanale auf den Materialien herumrollen mußten, kamen in Deutschland am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts zum Vorschein. Diese standen den Stampfmühlen in ihrer Wirkung in sofern nach, daß sie die Materialien nicht so genau unter einander mengten. In den neuesten Zeiten haben manche Pulverfabriken beide Eigenschaften, Gefahrlosigkeit und besseres Untereinandermengen, dadurch zu vereinigen gesucht, daß sie die Materialien erst durch Walzen bis zu einem gewissen Grade zerkleinern und dann durch Stampfer sie noch recht genau unter einander mengen ließen. Denn nach allen Erfahrungen flogen die Pulvermühlen nur in demjenigen Zeitpunkte auf, wo die Materialien noch nicht ganz fein zerstampft waren.

§. 318.

In den früheren Jahrhunderten war das Schießpulver nur Mehlpulver und Knoll- oder Klumpen-Pulver. Erst im sechszehnten Jahrhundert erfanden die Franzosen die Kunst, das Pulver durch eigene siebartige, von dem Mühlwerke gleichfalls in Thätigkeit gesetzte, Vorrichtungen zu körnen. Dadurch wurde der Gebrauch des Pulvers bequemer und, weil die Körner die Feuchtigkeit der Luft nicht so leicht annahmen, die zu frühe Verwitterung desselben verhütet. Das Trocknen des gekörnten Pulvers geschah längst in eigenen Trockenhäusern oder Trockensälen; aber erst seit einer kurzen Reihe von Jahren that der Engländer Gerhardson den Vorschlag, die Trocknung auf einem durch heiße Wasserdämpfe erwärmten polirten kupfernen Boden verrichten zu lassen. Dieser Vorschlag wurde bald angenommen und auf mehreren englischen Pulvermühlen mit vielem Vortheil, und ohne die sonstige Gefahr einer Entzündung, angewendet. Das Glätten oder Poliren des zur Jagd bestimmten Pulvers, in eigenen durch das Mühlwerk in Umlauf gebrachten Fässern war bald nach der Erfindung des Körnens gleichfalls erfunden worden. Allerlei Mittel, die Güte oder Stärke des Pulvers zu prüfen, oder sogenannte Pulver-

proben, erfanden im achtzehnten Jahrhundert Hutton, Lambert, Maffei, Backer, Bruni, Nollet, Regnier u. A.

Besondere, gleichfalls zum Schießen dienende Knallpulver, welche nicht aus den gewöhnlichen Schießpulver-Ingredienzien zusammengesetzt sind, kamen schon seit der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts zum Vorschein. Ein solches Pulver erfand nach der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts der damals in englischen Kriegsdiensten befindliche pfälzische Prinz Rupert, gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts der Spanier Barcelo, der Portugiese Mirando, der Franzose Bertholet u. A. Alle diese Pulver haben aber nicht die Anwendung gefunden, wie dasjenige Knallpulver, welches man jetzt fast allgemein bei den Perkussionsgewehren in den kleinen kupfernen Zündhütchen anwendet (§. 310.). Der durch seinen Dampftopf (§. 120.) bekannte Hessen-Kassel'sche Leibarzt Papin in Marburg hatte schon vor beinahe 200 Jahren den Vorschlag gethan, mit heißen Wasserdämfen statt mit Pulver zu schießen. Aber erst vor wenigen Jahren hat damit der Engländer Perkins Versuche im Großen gemacht, nämlich mit einer Dampfkanone.

§. 319.

Flintenschrot, Schießhagel besteht aus kleinen Bleikügelchen, womit man kleines Wild, Vögel u. dgl. schießt. Vor dem achtzehnten Jahrhundert, wo es bei weitem noch nicht so kugelrund und so schön war, wie jetzt, verfertigte man es gewöhnlich auf folgende Art. Man rührte das geschmolzene Blei in einem eisernen Mörser mit einer eisernen Keule so lange herum, bis es erstarrt war. So erhielt man lauter kleine Bleistücke, deren Rundung noch ziemlich unregelmäßig war. Auch waren diese Bleistückchen nicht so hart, als sie hätten seyn müssen, um eine gute Wirkung zu thun. Die nächste Verbesserung war daher die: Man schüttete pulverisirtes Auripigment (die Verbindung des Arseniks mit Schwefel) unter das geschmolzene Blei und nach gehörigem Umrühren, wobei man wegen der gefährlichen Arsenikdämpfe Mund und Nase verwahren mußte, füllte man die geschmolzene Masse in eine siebartig durchlöcherte Schüssel, die über einem Gefäße voll Wasser stand. So lief das

Blei in lauter Körnern, die aber auch nie ganz kugelrund waren, in's Wasser. Zuletzt siebte man die Körner und glättete sie in einer Scheuertonne mit gröblich zerstoßenem Wasserblei. Erst der Schrotgießer Watt erfand im Jahr 1732 die Kunst, Schrot so zu verfertigen, daß es die völlige Kugelgestalt besaß. Er schmolz das Blei mit Arsenik und ließ es durch ein Sieb von einer beträchtlichen Höhe, nämlich von eigens erbauten Schrotthürmen, zu dem kleinsten Schrot 150 Fuß tief, herabfallen und unten in Wasser hineintröpfeln. Später errichtete er sogar Dampfmaschinen, womit er das rohe Blei in den Thürmen emporwand. Der Arsenik gibt dem Blei Härte und mehr Weiße.

In Paris machte man schon vor vielen Jahren unter dem Namen Plomb Italien oder Plomb blanc silberfarbenen Schießhagel, welcher die Hände nicht beschmutzt; und vor wenigen Jahren hat der Engländer Manton das Schrot dadurch schön weiß und silberfarbig gemacht, daß er es mit Quecksilber überzieht. Sogenannten gemahlenen Hagel von lauter kleinen aus Bleitafeln geschnittenen und in einer großen hohlen, um ihre Axe laufenden metallenen Walze abgerundeten Würfeln, hat man zuweilen in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts noch verfertigt; heutiges Tages macht man sie aber wohl an keinem Orte mehr.

10. Die Fuhrwerke.

§. 320.

Die Erfindung, nicht blos todte Lasten, sondern auch Sich Selbst auf Fuhrwerken, namentlich auf Räderfuhrwerken durch Thiere, oft weit hinweg, fortbewegen zu lassen, ist schon sehr alt. Weil solche Fuhrwerke den Menschen so viele Vortheile verschafften, so schrieben die Griechen und Römer die Erfindung der Wagen den Göttern zu, z. B. Homer der Minerva, Ovid dem Vulkan. Aegypten hatte schon sehr frühzeitig Räderfuhrwerke, zweirädrige und vierrädrige; Palästina erhielt sie später. Die alten Israeliten hatten sogar schon bedeckte Wagen oder Staatswagen, wie man aus

der Bibel sieht. Diese Wagen, nach Art derjenigen, welche noch jetzt Indianer, Chineser und andere Völker haben, gaben zur Erfindung der Kutschen oder Chaisen Veranlassung. Sie hatten oben eine Decke, die durch Stangen mit dem Gestelle verbunden war, eine Rücklehne, von der Seite aber waren sie offen; sie konnten indessen auch da durch Vorhänge verschlossen werden, die oft sehr prachtvoll waren. Wagen mit oft sehr verzierten Seitenwänden hatten indessen die Griechen und Römer gleichfalls schon. Ein ordinärer alter Wagen ist Fig. 1., verzierte alte Wagen sind Fig. 2. und 3. Taf. XXI. dargestellt.

Bis zum sechszehnten christlichen Jahrhundert ist in den europäischen Ländern von Staatswagen wenig Gebrauch gemacht worden. Selbst die vornehmsten Personen, sowohl Männer als Frauen, ritten viel lieber, und hielten dieß auch für anständiger. Das Fahren in bedeckten Wagen hielt man höchstens nur für Frauenzimmer schicklich. Indessen fingen doch schon am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts die Kaiser, Könige und Fürsten an, auf Reisen und hernach auch bei Feierlichkeiten sich der bedeckten Wagen zu bedienen. So kam z. B. im Jahr 1474 Kaiser Friedrich III. in einem bedeckten und behängten Wagen nach Frankfurt. Im sechszehnten Jahrhundert sah man bei großen Turniren, bei Krönungen, Huldigungen, fürstlichen Vermählungen ꝛc. oft viele Kutschen in dem Gefolge der Großen. Diese Kutschen waren mit feinem Leder bezogen, mit Sammet ausgeschlagen, vergoldet, mit seidenen Fransen besetzt und nicht selten schon mit weißen Glasfenstern versehen. Die eigentlichen Kutschen mit einem in Riemen hängenden Kasten über dem Rad-Gestelle sollen in dem Ungarischen Dorfe Kitsee oder Kotsee, woraus die Deutschen erst Gutschi, hernach Gutsche und dann Kutsche machten, erfunden worden seyn. In Spanien wurden die Kutschen im Jahr 1546, in England erst im Jahr 1580 bekannt. Einige Jahre nachher erhielten Schweden und Rußland ihre ersten Kutschen aus England.

§. 321.

Die Postwagen und Miethskutschen wurden in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts in Frankreich zuerst eingeführt; in Deutschland und in anderen Ländern ahmte man

sie bald nach. Um dieselbe Zeit wurden aber auch schon leichtere Wagen gebaut; es wurden die Berlinen und Wurstwagen, später auch die Wiener und Böhmischen Chaisen, in noch neuerer Zeit die Phaëtons, Kabriolets, Jagdwagen, Trotschken (eigentlich Drotschky's) und manche andere ähnliche Wagen erfunden. Alle diese Wagen blieben aber bis gegen das letzte Jahrzehent des achtzehnten Jahrhunderts ziemlich schwerfällige Maschinen. Erst seit den letzten 40 Jahren sind sie einfacher, zierlicher, geschmackvoller und zweckmäßiger gebaut worden, wie z. B. Fig. 4. Taf. XXI. Die Form derselben wird freilich noch oft verändert, um hierin der Mode zu huldigen. Daß die schönen in der Lackirkunst gemachten Erfindungen in neuerer Zeit auch auf die Wagen übergegangen sind, ist eine bekannte Sache.

Noch wichtiger, als die äußere Gestalt und Schönheit der Wagen, besonders der Reisewagen, ist der in neuerer Zeit vervollkommnete Mechanismus derselben, vermöge welchem die Wagen dauerhafter, sicherer, bequemer geworden und von den Zugthieren leichter (mit weniger Aufwand von Kraft) fortzubewegen sind. Die Aufsuchung von mechanischen Grundsätzen zu einem solchen Mechanismus verdanken wir wohl zuerst dem Franzosen Camus im Jahr 1724. In die Fußstapfen desselben traten in der Folge Girard, Godefroy, Du Quet, Maillard, Reynall, Du Pin, Ellis, Cusset, Mönnich, Kröncke, Rumford, Cumming, Reddel, Edgeworth, Anstice, Jos. v. Baader u. A. Durch diese Männer sind obige Grundsätze noch fester begründet worden.

§. 322.

In England sah man zuerst den Vortheil hoher Räder ein, und in demselben Lande erkannte man auch zuerst den Nutzen der breiten Radfelgen für schwere Fuhrwerke, sowohl in Hinsicht der Kraft-Ersparniß, als auch der Schonung und Verbesserung der Straßen. Graf Rumford in München schlug die breitfelgigten Räder auch für Chaisen und Reisewagen, sogar für Luxuswagen vor, wozu er sie für seine eigene Person wirklich mit Vortheil anwandte. Die sogenannten Schwanenhälse der Chaisen, statt der Langwitts, kamen in Frank-

reich zuerst auf, während man in England die ersten Wagen mit eisernen Axen sah, welche in messingenen Büchsen der Naben liefen. Auch damascirte Axen (aus einer Vermischung von Eisen und Stahl), die äußerst dauerhaft seyn mußten, schlugen die Engländer zuerst vor. Die vor wenigen Jahren von Lankensperger in München erfundenen beweglichen Axen, mittelst welchen der Wagen leicht überall sich hinwenden konnte, erregten zwar anfangs viel Aufsehen, kamen aber bald wieder in Vergessenheit, so sehr man ihre Zweckmäßigkeit in gewisser Hinsicht auch anerkennen mußte. Bei den ebenfalls vor wenigen Jahren erfundenen Wagen des Bauer in London berührten sich dünne eiserne Axe und messingene Büchse in der Nabe nicht an allen Stellen, sondern wegen angebrachter, zugleich zu Schmierbehältern dienenden Behältern nur da, wo sie am stärksten waren. Die Reibung wurde dadurch zum Vortheil der bewegenden Kraft bedeutend vermindert. Radfelgen aus einem Stücke ließ vor mehreren Jahren der Preußische Obrist Neander verfertigen.

§. 323.

Daß es sich in den älteren Chaisen nicht sanft fuhr, weil sie noch sehr schwerfällig waren, vorzüglich aber weil sie zwischen Gestell und Kasten noch keine stählerne Schwungfedern hatten, zwischen denen der Kasten mittelst der Riemen schwebend hängte, kann man leicht denken, hat es auch wohl selbst noch an vorhandenen alten Kutschen erfahren. Erst seit der Zeit war das Fahren eigentlich eine Lust, als solche Federn mit den Chaisen verbunden wurden; denn sie verhinderten das Fortpflanzen der Räder- und Gestell-Stöße bis nach dem Chaisenkasten hin, oder lösten diese Stöße gleichsam in sanfte Bewegungen auf. Da ein solches Mittel auch den Zugthieren viele Erleichterung verschaffte, so suchte der Engländer Edgeworth schon vor etlichen 40 Jahren ähnliche, aber hölzerne Federn (Schwungbäume) auch bei Karren und anderen gemeinen Fuhrwerken in Anwendung zu bringen. Andere, wie z. B. Paul in London, haben sie zu diesem Behuf noch zweckmäßiger eingerichtet. Die gewöhnlichen Chaisenfedern haben die Gestalt eines großen lateinischen C. Schon vor beinahe 30 Jahren er-

fanden die Engländer auch elliptische Stahlfedern, worauf der Chaisenkasten unmittelbar ruhte, und vor ungefähr 15 Jahren schlug Reichenbach in München dazu ring- oder kreisförmige Federn vor. Seit wenigen Jahren sind in Deutschland auch Schnecken- oder spiralförmige Chaisenfedern zum Vorschein gekommen.

Engländer insbesondere haben in neuerer Zeit eine Menge von Erfindungen bei den Fuhrwerken gemacht, wodurch diese mehr Sicherheit und Bequemlichkeit erlangen sollten. So rühren von ihnen besondere Erfindungen gegen das Abfliegen eines Rades von der Axe her, auch wenn Vorstecker und Schraube losgeht. Hopkinson, Padbury, Mason und Lardner machten solche Erfindungen; bei derjenigen des Letztern z. B. hat die Axe vorn einen Absatz, über welchem die Nabe des Rades vermöge eines Einschnittes geschoben werden kann, den man hernach mit einem Schieber schließt. Die von Cook, Milton, Heycock, Wilkinson, Robert, Pyke u. A. erfundenen Vorrichtungen (Reserveräder und selbst sich auslösende Stützstangen) gegen die Gefahr des Umfallens der Wagen machen die Wagen zu schwerfällig, als daß sie häufige Anwendungen gefunden hätten. Mehr Beifall erhielten die vom Wagen aus zu regierenden Hemmvorrichtungen zum Aufhalten der von steilen Abhängen fahrenden Wagen, so wie die Kutschentritte des Schottländers Corbett, welche sich von selbst auseinanderschlagen, wenn man die Kutsche öffnet, und auch von selbst sich wieder zusammenlassen, wenn man die Thür wieder verschließt.

§. 324.

Ohne Zweifel wäre es von der allergrößten Wichtigkeit, wenn man recht zuverläßige leicht anwendbare Mittel hätte, alle die Gefahren zu verhüten, welche bei Fuhrwerken vorkommen. Die gräßlichste Gefahr darunter ist die, wo die Pferde wild oder flüchtig werden, und wüthend davon fliegen, weil dann gewöhnlich der Wagen umfällt und die im Wagen sitzenden Menschen oft schrecklich verunglücken oder weil die Menschen vorher aus Angst aus dem Wagen springen und dann gewöhnlich gerädert werden. Schon vor 90 Jahren that gegen eine solche Gefahr

der berühmte schwedische Mechaniker Polhem den Vorschlag zu einer Vorrichtung mit starken eisernen Haken, welche im Augenblicke der Gefahr durch den Druck von einer im Wagen sitzenden Person in die Hinterräder fassen und den Umlauf derselben plötzlich hemmen sollten. Aehnliche Vorschläge mit solchen Haken oder Hebeln thaten in der Folge auch Dobe, Bromme und Haarth. Andere Männer haben ein sichereres Rettungsmittel bei derselben Gefahr in einer solchen Einrichtung des Wagens gefunden, wo sie die Pferde vom Wagen aus in jedem Augenblicke durch Druck oder Zug mittelst Querstangen, Riegeln, Schnüren und Drückern, schnell abspannen konnten. Verschiedene Einrichtungen von dieser Art haben seit dem Jahr 1771 Wiehen, Davis, Meyer, Williams, Lewis, Dobe, Brüggmann, Cook u. A. zum Vorschein gebracht. Aber auch gegen diese Einrichtungen war immer noch viel auszusetzen. Vor dreißig Jahren gab Herklotz besondere Kappen für die Pferde an, welche eine solche Lage am Halse hatten, daß sie, mit Hülfe von Schnüren, kleinen Rollen und Haken, plötzlich über die Augen der Pferde gezogen werden konnten, wodurch diese sogleich zum Stillstehen gebracht werden mußten. Auf ähnliche Art ließen sich die sogenannten Scheuleder der Pferde benutzen.

Auch Vorschläge sind schon gethan worden, die Wagen so einzurichten, daß man bei vorkommender Gefahr einen eigenen Tritt herunterlassen könnte, welcher die Nothleidenden bis über den Strich der Räder hinüber führte. Am sichersten wäre es freilich, wenn man einen solchen Tritt oder eine Art schiefer Fläche von der Hinterwand des Wagens aus schnell herunterzuschlagen vermöchte. Wenn dann der Mensch hinter dem Wagen auch niederfiele, so würde er sich dadurch entweder keinen oder doch nicht vielen Schaden thun.

§. 325.

Den zweirädrigen und einrädrigen Fuhrwerken sind nach und nach ebenfalls manche neue Erfindungen und Verbesserungen zu Theil geworden. So erfand z. B. der Schwede Faggot in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ei-

nen neuen zweirädrigen Karren mit hängendem Boden zum schnellen Aufladen und Fortschaffen schwerer Lasten. Der Schwede Chydenius machte die Räder der Karren größer, und die eisernen Axen derselben ließ er in Naben von Glockenmetall laufen. Einen für Bergleute sehr brauchbaren Karren mit vortheilhafter Axen-Bewegung und sehr guter Hängungsart des Kastens erfand Friedrich auf dem Harz; und so kamen in neuerer Zeit noch mehrere neue Karren, z. B. von den Engländern Snart, Colley, Backewell, Fuller, Woollams, Matthew, von dem Franzosen Grobert u. A. zum Vorschein. Snart erfand am Ende des achtzehnten Jahrhunderts den Schleifhebel, Alexippos genannt, welcher den Pferden des Karrens zur Hülfe dient, wenn sie gefallen und in die Deichsel oder Scheere verwickelt sind. Fuller richtete die Karren- und Kabriolet-Gabel so ein, daß bei ihr die unangenehme schaukelnde, dem Pferde nachtheilige Bewegung nicht stattfand. Der talentvolle Baron Drais in Mannheim erfand vor etlichen 20 Jahren die nach ihm benannten Draisinen (Laufmaschinen) oder diejenigen zweirädrigen Fuhrwerke mit geradlinicht hinter einander liegenden Rädern, worauf der Mensch durch Hülfe seiner Füße sich selbst fortbewegen kann. Auf die einrädrigen Fuhrwerke oder Schiebkarren sind in neuerer Zeit die geläuterten Grundsätze der Mechanik gleichfalls angewendet worden.

Was das Reiten betrifft, so saß man in den ältesten Zeiten unmittelbar, ohne Unterlage, auf dem Pferde. Mit der Zeit führte man Decken von Tuch, Leder, Pelz u. dgl. ein, die oft sehr kostbar waren und zu beiden Seiten des Pferdes lang herunterhingen. Indessen hielt man es lange Zeit hindurch für unmännlich, auf Decken zu reiten. Die alten Deutschen schämten sich solcher Decken und verachteten deßwegen die römische Reiterei, welche mit Decken versehen war. Die Sattel wurden erst in der Mitte des vierten christlichen Jahrhunderts erfunden; im fünften wurden sie oft schon sehr prächtig gemacht. Die ersten Steigbiegel kamen im siebenten Jahrhundert zum Vorschein. Die Pferde der Griechen und Römer hatten schon eine Art Fußbekleidung oder Schuhe, um die Füße gegen Beschädigungen zu sichern; aber noch nicht unsere Hufeisen. Sicheren

Nachrichten zufolge sind diese erst im neunten Jahrhundert eingeführt worden.

11. Selbstfahrende Wagen, Eisenbahnen, Dampfmaschinen und Dampfschiffe.

§. 326.

Sogenannte selbstfahrende Wagen, d. h. solche, welche ohne Vorspann, blos durch Hülfe von gezahnten Rädern, Hebeln, Federn und anderen mechanischen Hülfsmitteln in Bewegung gesetzt werden, waren schon im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert von den Nürnbergischen Künstlern Farfler und Hautsch verfertigt worden, ja, schon vornehme Römer sollen dergleichen bei Triumphzügen gebraucht haben. In neueren Zeiten gaben manche Künstler sich noch immer viele Mühe, solche selbstfahrende Wagen hervorzubringen; sie brachten es aber nicht weiter damit, als blos zu kleinen Versuchen auf ebenen und horizontalen Wegen.

Von allergrößter Merkwürdigkeit und Wichtigkeit dagegen war die Erfindung der Eisenbahnen mit den darauf laufenden Fuhrwerken. Seit die Welt steht, hat es schwerlich eine Erfindung gegeben, die so berühmt geworden ist, und so hohes Interesse von Seiten aller Menschen erregte, als jene in neuester Zeit. Kann man ja jetzt da, wo schon Eisenbahnen sich befinden, Reisen gleichsam im Fluge zurücklegen, in 8 bis 10 Minuten ein Paar Stunden weit fortkommen!

Im Jahr 1768 wurden die Eisenbahnen in England von Edgeworth und Wilkinson erfunden. Wenn man aber Folgendes bedenkt, so muß man sich in der That wundern, daß die Erfindung nicht früher gemacht wurde. Wie rauh, höckrig oder uneben sind unsere Straßen und sonstige Wege, worauf die Fuhrwerke nach der gewöhnlichen Art sich fortbewegen! Welche starke Reibung haben so die Zugthiere zu überwältigen, um das Fuhrwerk aus der Stelle zu treiben! Wie viel leichter geht es schon auf harten, weniger rauhen und ebenen Erd=, Kies= oder Stein=Wegen! und wenn nun gar die Stellen, über welche die Wagenräder hinrollen, so glatt wie ein guter Zimmerboden oder wie eine blanke Eisenplatte wäre, wie leicht würde es dann nicht

gehen! wie wenige Kraft würden dann die Zugthiere nicht anzuwenden haben, um den Wagen fortzubewegen! Man denke nur an ein blank gefrornes Wasser, wie leicht darauf etwas fortfliegt. Man sollte glauben, solche Gedanken hätten lange vor dem achtzehnten Jahrhundert die Menschen auf die Erfindung von Eisenbahnen führen müssen. Indessen gab es schon mehrere Jahre früher Holzbahnen, die freilich von der Dauerhaftigkeit und Zweckmäßigkeit der Eisenbahnen weit entfernt waren. So benutzte man schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts bei Bath und Newcastle in England hölzerne Riegelwege oder Gleise von ähnlicher Art zur Transportirung von Steinkohlen; ja schon seit länger als 300 Jahren machte man in Bergwerken zur Aufförderung der Erze von einer Maschine, dem Hundelauf in schrägen Schichten, Gebrauch, wo kleine vierrädrige Wagen auf ein Paar parallelen hölzernen Schienen durch Menschen abwechselnd hinauf und hinunter getrieben wurden.

§. 327.

Bei den ersten Eisenbahnen waren die genau aneinander gepaßten glatten eisernen Schienen, worauf die Wagenräder unmittelbar liefen, auf ununterbrochen fortgehenden hölzernen Riegeln durch eiserne Nägel so aneinander befestigt, daß die Nagelköpfe außer der Bahn der Räder sich befanden. Die Räder selbst bestanden, eben so wie die Schienen, aus Gußeisen. Erst später befestigte man die Schienen auf kubischen steinernen Blöcken, die in den Erdboden fest eingelassen waren. Sollten die Wagenräder auf den nur wenige Zoll breiten, und 5 bis 6 Zoll von der Erde entfernten Schienen geradeaus laufen, ohne davon abfallen zu können, so mußten entweder die Radfelgen (Radkränze), oder die Schienen selbst einen Falz haben, welcher dieß verhütete. Die ersten Eisenbahnen waren solche, wo nicht die Schienen, sondern die Räder einen Falz hatten, wo folglich die Oberfläche der Schienen ganz glatt war. Diese, Riegelwege oder Railroads genannt, sind auch noch immer die beliebtesten geblieben; denn ihre Schienen sind am leichtesten zu verfertigen, und von ihnen fällt die Erde und der Unrath am leichtesten ab. Plattenschienen oder Tramroads sind später

erfunden worden. Bei ihnen sind freilich die Räder einfacher (am Umfange ganz glatt wie gewöhnliche Wagenräder); sonst haben sie aber nicht die Vortheile der Railroads. Die noch später erfundenen Eisenbahnen des Benjamin Wyat mit Railroads-Schienen, über deren Mitte, der ganzen Länge nach, eine elliptische Erhabenheit hinläuft, auf welcher die Räder mit Hohlkehlen oder Rinnen (in der Mitte ihres ganzen Umfangs) hinlaufen, sind noch weniger in Gebrauch gekommen. Damit die Wagen auch nach verschiedenen Richtungen gehen und anderen Wagen ausweichen konnten, so wurden in den erforderlichen Strecken auch Kreuzspuren, Turnrails, angelegt.

Bis zum Jahr 1811 wurden die Fuhrwerke auf Eisenbahnen nur durch Pferde getrieben, und in der Regel waren die Fuhrwerke selbst blos (gußeiserne) Steinkohlenwagen, Eisensteinwagen, Kalksteinwagen u. dgl. wie Fig. 5. Taf. XXI. Seit jenem Jahre aber fing man an, zur Betreibung der Fuhrwerke auf Eisenbahnen, statt der Pferde, auf Dampfmaschinen anzuwenden, und zwar mehrere Jahre hindurch blos Wagen von jener Art. Vorzüglich geschah dieß in England, in Leeds zuerst, später auch in Schlesien. Erst seit einer kurzen Reihe von Jahren hat man in England, in Frankreich und in Amerika auch angefangen, Postwagen und Güterwagen auf Eisenbahnen durch Dampfmaschinen forttreiben zu lassen. Eine Dampfmaschine zieht eine lange Wagenreihe gleichsam am Schlepptaue pfeilschnell hinter sich her, und jeder Wagen ist entweder mit Personen oder mit Gütern angefüllt. So geht der Zug nicht blos auf horizontalen Wegen fort, zuweilen zwischen durchgehauenen Bergen hindurch oder unter Bergen in eigens gegrabenen Stollen (Tunnels) hin, wie bei der berühmten englischen Eisenbahn von Liverpool bis Manchester, oder um Berge herum, sondern auch mittelst eigener sinnreichen und kräftigen mechanischen Vorrichtungen über Berge hinüber. Fig. 1. und 2. Taf. XXII. gibt eine Vorstellung von solchen Wagenzügen auf Eisenbahnen. Die vor wenigen Monaten fertig gewordene Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth ist bis jetzt die einzige in Deutschland, worauf die Fuhrwerke durch eine Dampfmaschine fortgetrieben werden. Aber bald werden sich diese höchst

merkwürdigen und für den Verkehr der Menschen so äußerst vortheilhaften Anstalten in unserm Vaterlande vermehrt haben.

§. 328.

Daß auch die Erfindung der Dampfmaschine, welche jetzt in der Welt eine so große Rolle spielt, nicht älter als etwas über hundert Jahre alt ist, muß uns ebenfalls wundern, weil man wenigstens schon in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts durch Papin's Experimente die große Kraft der in einen engen Raum zusammengedrängten heißen Wasserdämpfe kennen gelernt hatte. Daran gedacht haben einige Männer bald nachher wohl, daß die Dämpfe als Maschinenkraft angewandt werden könnten; aber zur wirklichen Ausführung brachten sie diesen Gedanken nicht.

Im Jahr 1699 war durch den englischen Kapitän Savary die erste Dampfmaschine zu Stande gebracht worden, die man wirklich zur Betreibung von Bergwerkspumpen anwandte. Aber sehr unvollkommen und schwerfällig war diese erste Dampfmaschine. Indessen war die Bahn einmal gebrochen, und schon im Jahr 1711 hatten ein Paar Eisenhändler Newcomen und Cawley eine bessere Dampfmaschine zu Stande gebracht, welche in den folgenden Jahren schon mit mehr Erfolg zur Betreibung vieler Bergwerkspumpen benutzt wurde. Mit außerordentlicher Kraft arbeitete diese Dampfmaschine; doch sehr schwerfällig, und besonders viel Brennmaterial wegfressend, war auch sie noch. Der große, solide Kolben eines sehr weiten eisernen Cylinders wurde gewaltsam durch die Dämpfe in die Höhe getrieben, welche von dem fest verschlossenen Dampfkessel aus in einer eigenen Röhre herbeiströmten, und in dem Augenblicke, wo dieser Kolben seinen höchsten Stand in dem Cylinder erreicht hatte, spritzte durch eine besondere Röhre ein Strahl kaltes Wasser unter den Kolben; dieser vernichtete die Dämpfe durch Abkühlung augenblicklich, und erzeugte unter dem Kolben einen solchen luftleeren Raum, daß nun der Druck der äußern Luft den Kolben mit großer Gewalt wieder herunter trieb. So wie er unten angekommen war, fing dasselbe Spiel immer wieder von neuem an. In diesem Zustande blieben die Dampfmaschinen bis zum Jahr 1764, wo James Watt in Glasgow ihnen

eine ganz andere, weit vollkommnere, noch kräftigere, regelmäßigere und viel mehr Brennmaterial sparende Einrichtung gab. Anfangs gebrauchte Watt jenen leeren Raum gleichfalls noch; nach einigen Jahren aber machte er blos doppelt wirkende Dampfmaschinen, d. h. solche, wo der Dampf den Kolben des Hauptcylinders sowohl hinunter als hinauf trieb. Solche Dampfmaschinen sind bis jetzt noch immer die besten geblieben. Im Jahr 1774 hatte sich Watt mit einem gleich ausgezeichneten Mechaniker Boulton verbunden. Durch diese Verbindung waren die Dampfmaschinen auf eine noch vollkommnere Stufe gebracht worden; und hauptsächlich von dieser Zeit an sah man sie immer häufiger zur Betreibung gar vieler Fabrikmaschinen, vieler Arten von Mühlen u. dgl. anwenden. Schon damals betrug die Ersparniß an Brennmaterial wenigstens zwei Drittel, in Vergleich mit den früheren Newcomen'schen Maschinen.

§. 329.

Bei allen Dampfmaschinen kommt es darauf an, daß die in dem Kessel aus dem Wasser entwickelten Dämpfe den Kolben des verschlossenen Hauptcylinders abwechselnd hinauf und herunter treiben. Diese Bewegung macht die dampfdicht durch die Mitte des Kolbendeckels gehende Kolbenstange natürlich mit. Ist die Kolbenstange an das Ende eines großen Waagbaums (Balanciers) befestigt, so muß dieser vermöge jener Bewegung der Kolbenstange auf und nieder spielen. Durch andere mit dem Waagbaume in Verbindung stehende Hebel und Arme kann diese Bewegung leicht in horizontaler und vertikaler Richtung nach beliebigen Stellen weiter hin verpflanzt werden, um daselbst Pumpen zu betreiben. Ist die Kolbenstange mit dem Griffe einer Kurbel verbunden, die in der Axe einer Welle steckt, so wird durch ihre auf- und niederspielende Bewegung die Kurbel, folglich auch die Welle umgedreht, und so können dann auch gezahnte Räder, Schnurenräder, Walzen rc., welche mit dieser Welle in Verbindung stehen, dadurch in Umdrehung gesetzt werden. Es ist also leicht einzusehen, wie durch Dampfmaschinen alle andere große Maschinen in Thätigkeit gesetzt werden können.

Sowohl die Dämpfe, welche den Kolben hinuntergedrückt, als auch die, welche ihn hinaufgedrückt hatten, müssen jedesmal durch besondere Röhren wieder abziehen, sobald der Kolben unten oder oben angekommen ist. Es müssen also Hahnen oder Ventile in den Dampfzuführungsröhren und in den Dampfabführungsröhren angebracht seyn, welche sich stets in dem rechten Augenblicke öffnen und schließen, folglich die Dämpfe in diesem Augenblicke entweder in den Hauptcylinder hinein, oder aus demselben herauslassen. Bei den ältesten Dampfmaschinen wurde dieß Spiel der Hahnen oder Ventile durch Menschenhände geleitet. Einst machte es sich einmal ein hierzu angestellter Knabe, Potter, dadurch bequemer, daß er zum Selbstöffnen und Selbstschließen der Hahnen einen Strick an die Griffe der letzteren und an den Waagbaum befestigte. So wurde er der Erfinder der Steuerung oder deßjenigen Mechanismus, welcher durch das Spiel der Maschine selbst das zeitgemäße Oeffnen und Schließen der Hahnen und Ventile bewirkt. Watt, Boulton, Brighton u. A. verbesserten in der Folge die Steuerung oder richteten sie auf eine bequemere, genauere und überhaupt bessere Art ein. Eben so wurden nach und nach die Hahnen und Ventile selbst, so wie die übrigen Theile der Dampfmaschine vervollkommnet.

§. 330.

Bei den ältesten Dampfmaschinen ließ man den Dampf, sobald er seine Wirkung auf den Kolben vollbracht hatte, in die freie Luft strömen; mit ihm war also nun auch sein Wärmestoff verloren. Später traf man die Einrichtung, daß er durch eigene Röhren strich, die im Verdichter (Condensator oder Refrigerator) d. h. in einem Gefäße mit kaltem Wasser lagen, woran die Röhren ihren Wärmestoff absetzten. Eine eigene, von der Maschine selbst in Thätigkeit gesetzte Pumpe schaffte das nach und nach warm gewordene Wasser in einen hoch liegenden Behälter, von welchem es durch eine Röhre in den verschlossenen Kessel zurückfloß. Schon bei den früheren Dampfmaschinen waren ein Paar kleine, mit Hahnen versehene Proberöhrchen in den Deckel des Kessels eingelöthet, wovon eine so eben in die Oberfläche des Wassers, die andere noch in Dampf eintauchte. Durch Oeffnung der Hahnen dieser Röhrchen

konnte man sehen, ob zu viel oder zu wenig Wasser in dem Kessel war. In neuerer Zeit sind für denselben Zweck noch bessere Vorrichtungen erfunden worden. Auch Sicherheitsventile gab man den früheren Dampfmaschinen schon. Diese mußten das höchst gefährliche Zersprengen des Dampfkessels dadurch verhüten, daß die zu stark verdichteten Dämpfe sie, also gleichsam von selbst, öffneten, damit so viele von ihnen heraus in die freie Luft strömten, daß das gehörige Gleichgewicht der übrigen wieder stattfand. Sicherheitsröhren und andere gute Sicherheitsvorrichtungen wurden später erfunden. Auch manche andere neue Einrichtungen kamen zum Vorschein, z. B. Geschwindigkeitsmesser und Regulatoren, um der Maschine einen geregelteren Gang zu geben, regulirende Dampfventile 2c.

Verschiedene Entdeckungen, welche man nach und nach an Dampfmaschinen machte, besonders was oft die Ursache des Kessel-Springens betraf, hatten auch ihren großen Nutzen, um sich mehr vor Gefahren hüten zu können. Dahin gehört die Entdeckung von der ungleichen Ausdehnung des Kesselmetalls, wenn es oben (wegen Mangel an Wasser) glühend wird, wenn es inwendig Schlamm oder eine Kruste erhält 2c., von der Zersetzung des Wassers und dadurch sich bildender brennbarer Luft 2c. Manche schöne Maaßregeln wurden dagegen erfunden.

§. 331.

Die Newcomen'schen Dampfmaschinen hatten eine Kraft von 7 Pfund auf jeden Quadratzoll; die ersten Watt-Boulton'schen von 10½ Pfund. Hornblower richtete sie im Jahr 1781 so ein, daß die Dämpfe auf den Quadratzoll mit einer Kraft von 16 Pfunden wirkten. Seine Dampfmaschine hatte zwei Cylinder, worin die Dämpfe nach einander zwei Kolben betrieben. Aber noch wichtiger für die Geschichte der Dampfmaschinen war die Epoche, wo Trevithick die Maschinen mit hohem Druck, d. h. diejenigen Dampfmaschinen erfand, worin die Stärke der Dämpfe dem Drucke von zwei, drei, vier und mehr Atmosphären gleich kam. Die Dampfmaschinen der bisherigen Art waren Maschinen mit niedrigem Druck;

bei diesen ging die Stärke der Dämpfe nicht viel über den Druck einer Atmosphäre hinaus. Wie stark eine Atmosphäre drückt, sieht man an dem Barometer; sie drückt nämlich so stark, daß sie mit einer Quecksilbersäule von 27 oder 28 Zoll Höhe balancirt; und eben so stark drücken auch Dämpfe, die 80 Grad Reaumur heiß sind. Dämpfe, die doppelt, dreimal, viermal 2c. so stark drücken, die also mit einer doppelten, dreifachen, vierfachen 2c. Atmosphäre oder mit einer Quecksilbersäule von 2 mal 28, 3 mal 28, 4 mal 28 Zoll Höhe 2c. balanciren können, gehören den Dampfmaschinen mit höherem Druck an. Der Kessel der Dampfmaschine muß natürlich desto stärker seyn, von je höherem Druck die Maschine ist. Auf jeden Fall sind aber doch die Maschinen mit höherm Druck gefährlicher, als die mit niedrigem Druck. Der Engländer Edward erfand daher eine Dampfmaschine mit mittlerm Druck, welche sehr kräftig und doch nicht so gefährlich war. Perkins erfand Dampfmaschinen von furchtbarer Stärke, nämlich von 35 bis 37 Atmosphären. Dazu erfand er mancherlei Sicherheitsvorrichtungen, welche die Gefahr des Zerspringens verhüten sollten.

Clarke erfand diejenigen viel gefahrloseren Dampfmaschinen mit hohem Druck, welche statt des eigentlichen Kessels ein Röhrensystem hatten. Der innere Raum aller eisernen Röhren, worin das Wasser in Dämpfe verwandelt wird, communicirt mit einander, und bildet zusammengenommen gleichsam den Kesselraum. Jede einzelne Röhre kann also natürlich einen viel stärkern Druck aushalten, als ein weiteres Gefäß; und wenn eine Röhre auch springen sollte, so würde sie nicht viel Unheil anrichten. Schon mehrere Jahre vorher hatte Clegg die sich selbst drehende Dampfmaschine ohne Stangen- und Kurbel-Bewegung erfunden. Obgleich Morey und Bainbridge diese Art Dampfmaschinen vervollkommneten, so kamen dieselben doch in keinen allgemeinen Gebrauch. — Eine alte Dampfmaschine nach Newcomen'scher Art zeigt Fig. 1., eine gewöhnliche Dampfmaschine von neuer Art Fig. 2. Taf. XXIII.

§. 332.

Ein sehr großer, merkwürdiger Schritt nach der Vervollkommnung der Dampfmaschinen war die Anwendung derselben

zum Treiben der Schiffe, sogar gegen gewaltsame Strömungen. Der Schottländer Clarke zeigte im Jahr 1791 ein kleines Schiff, welches auf dem Clyde-Flusse durch Dampf fortbewegt wurde. Man sah aber dieses Schiff mehr als ein Spielwerk an, nach welchem kein wirkliches oder großes Schiff gebaut wurde. In Nordamerika war um's Jahr 1798 zuerst von eigentlichen Dampfschiffen die Rede. Fulton baute ein solches mit Ruder- oder Schaufel-Rädern von 140 Fuß Länge, 16½ Fuß Breite und 3200 Centnern Tragkraft, Fig. 3. Taf. XXIII.; im Jahr 1807 beschiffte er mit demselben zum erstenmale den Hudsonsfluß. Und schon nach wenigen Jahren hatte er 15 Dampfschiffe von verschiedener Form und Größe gebaut. Großbritannien erhielt sein erstes Dampfschiff im Jahr 1812; und von dieser Zeit an wurden die Dampfschiffe in England, Schottland und Irland, so wie in Frankreich, immer allgemeiner, besonders nachdem sie von Gordon, Rithie, Gladstone, Church, Buchanan u. A. noch bedeutend verbessert worden waren. Auch in Deutschland wurden sie nun auf mehreren Flüssen und Seen eingeführt, z. B. auf der Donau, auf dem Rhein, auf der Elbe, auf dem Bodensee &c. In neuester Zeit fährt man auf ihnen sogar über das Meer nach fremden Welttheilen hin.

Die Erfindung der Dampfschiffe war es, welche schon im Jahr 1811 auf die Erfindung der Dampfwagen führte, welche wir früher (§. 327.) kennen gelernt haben.

12. Schreibekunst, Papier und Telegraphie.

§. 333.

Die Schreibekunst ist so alt, wie die Welt selbst. Es lag schon in der Natur des Menschen, daß er allerlei Mittel aufsuchte, durch Zeichen, die er auf Körpern bildete, seine Gedanken entweder für sich eine Zeit lang aufzubewahren, oder sie anderen Zeitgenossen mitzutheilen, und Begebenheiten, welche sich zutrugen, der Nachwelt zu überliefern. Man nahm Holz, Knochen, Steine, Erz, Wachs u. dgl. und grub da mit spitzigen oder scharfen harten Körpern die Zeichen ein. Sehr mühsam

und unvollkommen war diese Art zu schreiben, und die Körper selbst, worauf man schrieb, waren zu unbeholfen, als daß man sie leicht aufbewahren und fortschicken konnte. Deßwegen verfiel man mit der Zeit auf dünnere Körper, und zwar zuerst auf Thierhäute und Baumblätter, besonders auf die großen und breiten Blätter des Palmbaums. Man ritzte die Schriftzüge mit einem metallenen oder mit einem hölzernen oder mit einem beinernen Griffel in das Holz ein, und überstrich es hernach mit einem Oele, das die Züge dunkelfarbig und leserlich machte. So schrieben die alten Aegyptier und Araber, und so schreiben auch noch jetzt mehrere Völker Indiens. Die Bewohner der Küste Malabar ziehen das obere Häutchen, welches sie Olles nennen, von jedem Palmblatte ab und zeichnen auf obige Art die Schrift hinein. Mehrere Olles werden dann, um ein Buch zu bilden, mit einer Schnur an einander gereiht. Auf Thierhäute schrieben die alten Jonier, auf Baumbast (Liber) die alten Römer. Doch bedienten sich diese zum Schreiben auch, wie die Aegyptier, der Leinwand, die Chineser des Katuns und Taffets. Statt des Griffels wandten sie hierbei einen Pinsel an.

Endlich erfanden die Aegyptier das Papier, nämlich dasjenige Papier, welches aus den bastartigen, fest auf einander geleimten Häutchen Papyrus-Schilfs bereitet wurde. Es war schon zu Alexanders des Großen Zeit in Gebrauch, und wahrscheinlich ist es den Römern schon 600 Jahre vor Christi Geburt bekannt gewesen. Alle Länder im Orient versah Aegypten mit solchem Papier; daher mußte es auch immer noch mehr Papierpflanzungen anlegen. Weil das sogenannte feine Augustuspapier (Charta Augusta) und das gröbere Liviapapier (Charta Livia) mit der Zeit nachlässig und schlechter gemacht wurde, so ließ Kaiser Claudius ein festeres und stärkeres Papier, Charta Claudia, machen. Eumenes, König in Pergamus, wollte in dieser Stadt eine Bibliothek nach dem Muster der Alexandrinischen anlegen. Ptolemäus aber war darüber eifersüchtig; er besorgte, das Unternehmen jenes Fürsten möchte den Ruhm der ägyptischen Könige verdunkeln. Er ließ daher bei sehr strenger Strafe die Ausfuhr des Papiers verbie-

ten. Indessen wußte sich Eumenes doch zu helfen. Er ließ nämlich aus Thierhäuten ein besonderes Papier verfertigen, welches man Charta Pergamenta nannte, und welches selbst Griechen und Römer bald hochschätzten. So nahm also das Pergament seinen Anfang, das selbst jetzt noch zu mancher Art von Schreiben, so wie zu anderen nützlichen Zwecken gebraucht wird.

§. 334.

Etwa bis zu Ende des eilften christlichen Jahrhunderts blieb das ägyptische Schilfrohr-Papier im Gebrauch. Nun aber wurde es theils von dem Baumbastpapiere, theils von dem Seiden- und Baumwollen-Papiere verdrängt. Diese Papiere waren wohlfeiler. Die Kunst, aus dem Papyrus-Schilf Papier zu machen, ging nun nach und nach verloren. Doch ist sie vor etlichen 40 Jahren von Saverio Landolina aus Syrakus wieder aufgefunden worden, ohne daß man es der Mühe werth fand, wieder Gebrauch von ihr zu machen. Das Baumbastpapier, welches man in Gallien bis ins zwölfte Jahrhundert gebrauchte, war stärker als das ägyptische Papier; aber mit der Zeit löste sich die obere dünne Haut ab. Indessen wird in China, Japan und anderen Ländern selbst jetzt noch Baumbastpapier verfertigt. Bei weitem besser war freilich das Baumwollenpapier oder Katunpapier, welches, erst aus roher Baumwolle und später aus baumwollenen Lumpen verfertigt, wahrscheinlich in Sina erfunden wurde. Von da kam es in die Bucharey, und in der Mitte des siebenten Jahrhunderts wurde es in Samarkand verfertigt. Fast um dieselbe Zeit verstanden auch die Perser diese Art von Papiermacherkunst; die Araber lernten sie 70 Jahre später kennen. Die Griechen erhielten das Baumwollenpapier aus der Bucharei, und durch die Griechen kam es wieder nach Rom, Venedig, und von da nach Deutschland. Anfangs war es noch selten und nur bisweilen wurde es zu wichtigen Dokumenten gebraucht. Selbst verfertigen konnte man in Europa das Baumwollenpapier noch nicht; erst im eilften Jahrhundert wurde diese Kunst durch die Araber aus Afrika nach unserm Welttheile gebracht, wahrscheinlich zuerst nach Spanien; denn hier befanden sich wenig-

stens schon zu Anfange des zwölften Jahrhunderts Baumwollenpapierfabriken. Auch Sicilien konnte solche um dieselbe Zeit aufweisen. Deutschland folgte bald nach; England mehrere Jahre später.

Wahrscheinlich machten die Spanier zu Anfange des zwölften Jahrhunderts schon Papier aus zermalmten baumwollenen Lumpen; denn die Erfahrung hatte gelehrt, daß solches Papier besser ausfiel, als das aus roher Baumwolle. Aber wundern muß man sich, daß, wie es scheint, Papier aus leinenen Lumpen nicht vor dem Ende des dreizehnten Jahrhunderts gemacht worden ist, da doch Lumpen aus gebleichter Leinwand den baumwollenen Lumpen so ähnlich sind. Die ältesten Dokumente auf Leinenpapier hat Deutschland aufzuweisen, nämlich vom Jahr 1308. Da Deutsche in der Folge die wichtigsten Erfindungen in der Papiermacherkunst an's Licht brachten, und da keine Nation den Leinenbau schon damals so stark betrieb, als die Deutschen, so darf man ihnen wohl nicht ohne Grund die Erfindung des Leinenpapiers zuschreiben. Frankreich, England und Italien adoptirten diese Erfindungen nach wenigen Jahren bald ebenfalls.

§. 335.

Anfangs zerhackte man die zu Papier bestimmten Lumpen blos mit Beilen oder Hackmessern auf Klötzen. Später nahm man Stampfer oder Hämmer, die auf ihrer untern Fläche scharf (beil- oder messer-artig) beschlagen waren und durch Däumlinge einer Welle, die ein Mensch mit der Kurbel, als Handmühle, drehte, in Thätigkeit gesetzt wurden. Erst nach einer ziemlichen Reihe von Jahren, als man das Papiermachen mehr ins Große zu treiben anfing, wurden Papiermühlen mit Wasserrädern angelegt (Fig. 1. Taf. XXIV.), die natürlich viel kräftiger arbeiteten, und wie man sie zu Baumwollenpapier wahrscheinlich gleichfalls schon hatte. Die älteste eigentliche Papiermühle, welche man angeben kann, ist die bei dem Schlosse Fabriano in der Mark Ankona erbaute, welche der Jurist Bartolus schon um's Jahr 1340 anführt. Nürnberg und Augsburg erhielten ihre ersten eigentlichen Papiermühlen im Jahr 1390; und in demselben Jahrhundert gab es in Deutschland noch einige

andere. Bald folgten ihnen hierin die Niederlande, Frankreich, England und die Schweiz. Schweden hat wahrscheinlich im fünfzehnten Jahrhundert noch keine Papiermühlen gehabt. Die Formen, womit man den durch Lumpen-Zerkleinerung und Wasser gebildeten Lumpenbrei zu Bögen schöpft, bestanden schon im vierzehnten Jahrhundert aus lauter feinen dicht und straff neben einander hingezogenen Messingdrähten.

Das noch aus dem vierzehnten Jahrhundert vorhandene Papier ist rauh, grob, und nicht recht weiß. Am berühmtesten war damals das italienische Papier; dann folgte das französische. Engländer, Niederländer und Schweizer, welche jetzt das schönste Papier der Welt fabriciren, ließen noch im siebenzehnten Jahrhundert ihr meistes Papier aus Frankreich kommen.

§. 336.

Auch als man schon durch Wasser getriebene Hammer- und Stampf-Papiermühlen hatte, da zerkleinerte man die Lumpen doch vorher gröblich durch Beile und Hackmesser, ehe man sie der Mühle übergab. Das war beschwerlich, und immer kamen auch von dem Klotze Holzspähnchen mit unter die Lumpenmasse. Daher hatte am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts ein Engländer den Einfall, zu dieser vorläufigen Lumpen-Zerkleinerung ein ähnliches Schneidewerk, wie die Stroh- und Taback-Schneidemaschine anzuwenden. Dieser Einfall wurde aber noch nicht zur Ausführung gebracht. Erst um's Jahr **1730** erfand man in Deutschland eine ordentliche Lumpenschneidemaschine (den Lumpenschneider, Haderschneider), aus einem starken festsitzenden Messer mit aufwärts stehender Schneide, einem mittelst einer Kurbel und Lenkstange durch das Mühlwerk auf und nieder getriebenen beweglichen Messer, und einer, ebenfalls durch das Mühlwerk allmälig umgedrehten gekerbten Walze bestehend, welche die Lumpen den Messern, die eine scheerenartige Bewegung machten, auf einer schiefen Ebene allmälig entgegenschob.

Viel wichtiger war freilich die Erfindung des Holländers, der Holländischen Maschine oder Zerfaserungsmaschine, d. h. derjenigen Maschine, Fig. 2. Taf. **XXIV.**, welche die vorläufig zerschnittenen und durch das Geschirr (die

scharf beschlagenen Hämmer oder Stampfer) zerhackten Lumpen zu den allerkleinsten und allerfeinsten Fäserchen auflöst. Sie besteht aus einer mit vielen Messern besetzten Walze, welche sich in einem gleichfalls mit Messern besetzten Troge sehr schnell und so um ihre Axe dreht, daß die Schneiden ihrer Messer ganz nahe an den Schneiden der Trogmesser herausstreifen, ohne sie zu berühren. So müssen wohl die dazwischen hingezogenen Lumpen auf das Allerfeinste und Genaueste zermalmt werden, ohne daß auch nur die kleinsten Knötchen bleiben können. Die Erfindung ist am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts von einem Deutschen gemacht worden; die Holländer aber haben in ihren Papiermühlen zuerst Gebrauch von ihr gemacht; in den deutschen Papiermühlen selbst ist die eigenthümliche deutsche Erfindung erst später wieder eingeführt worden. Ueberhaupt verstrich beinahe das ganze achtzehnte Jahrhundert, ehe alle Papiermühlen sich des Gebrauchs dieser nützlichen Maschine rühmen konnten. Nun erst war man im Stande, vorzüglich feines Papier zu verfertigen, wie es heutiges Tages aus holländischen, englischen, schweizerischen und mehreren deutschen Papierfabriken zum Vorschein kommt. Freilich tragen zu dieser Güte des Papiers auch viele neue oder verbesserte Vorarbeiten bei, z. B. bessere Sortir-Maßregeln, bessere Art zu sieben, zu waschen, zu bleichen, Wasser zu klären u. dgl.

§. 337.

Die aus gitterförmigen Walzen bestehenden Lumpen-, Wasch- und Sieb-Maschinen erfanden die Engländer in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts; und im Jahr 1755 wurde eine solche Maschine in Hannover bekannt. Eine ähnliche Maschine zu demselben Behuf erfand Schäfer in Regensburg mehrere Jahre nachher. In neueren Zeiten fand man das Waschen (oder Durchdringen) der Lumpen durch heiße Wasserdämpfe viel wirksamer. Auch wurde nun in vielen Papierfabriken das Bleichen mit Chlor und mit Chlorkalk eingeführt. Wasserklären zum Reinigen und Filtriren des Wassers, um dasselbe möglichst klar und farbenlos darzustellen, hatten die Holländer schon früher erfunden.

Als Pressen zum kräftigen Wasserausdrücken und Dichter-

pressen der mit den Formen geschöpften und zwischen Filze gelegten Papierbögen wurden von jeher starke Schraubenpressen mit Beihülfe von Winden angewendet. In der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts legte man in Deutschland, um Menschenkräfte zu sparen, auch solche Pressen an, welche durch ein Wasserrad getrieben wurden. In neuester Zeit hat man aber auch in mehreren großen Papierfabriken die noch weit kräftigeren von dem Engländer Bramah erfundenen hydromechanischen Pressen, (Wasserpressen), welche durch eine drückende Wassersäule und durch Hebelkraft zugleich wirken, eingeführt. Schreibpapier muß geleimt werden, damit die Dinte darauf nicht auseinander fließe. Vor der Erfindung der Buchdruckerkunst wurde alles Papier geleimt, nämlich bogenweise durch Leimwasser gezogen, das mit etwas Alaun versetzt war. Erst im sechszehnten Jahrhundert sah man ein, daß ungeleimtes Papier bequemer bedruckt und hernach von dem Buchbinder recht gut geleimt werden konnte. Ein solches Druckpapier war zugleich um die Hälfte wohlfeiler. In der neuesten Zeit ist auch die Erfindung gemacht und hin und wieder angewendet worden, das Papier vor dem Bogenschöpfen, d. h. noch in der Bütte, als Masse, zu leimen. Die neueste Zeit hat ferner manche schöne und nützliche Vorrichtungen zum Trocknen des Papiers aufzuweisen.

§. 333.

Das Chinesische Papier war bis auf die neueste Zeit das größte unter allen Papiersorten; auch zeichnete es sich durch eine feine Masse aus. In der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erfanden die Engländer das dichte, feine, weiße Pergamentpapier, Velinpapier, dem die Erfindung eigener feiner gewebten Drahtformen vorhergehen mußte. Baskerville benutzte dieß Papier im Jahr 1757 zuerst zum Druck kostbarer Werke, und der Franzose Didot, welcher es im Jahr 1779 kennen gelernt hatte, ließ es im Jahr 1780 für seine Buchdruckerei verfertigen. Bei weitem mehr Aufsehen erregte freilich das im Jahr 1805 von dem Engländer Bramah erfundene sogenannte endlose Papier oder Maschinenpapier. Durch eine äußerst sinnreiche, aus Walzen, Scheiben, Rädern, Draht-

formen ohne Ende, Schnüren ohne Ende, mit Filzen überzogenen Cylindern ꝛc. bestehende, von Wasserrädern oder Dampfmaschinen betriebene Maschine, Fig. 3. Taf. XXIV., können die Bögen äußerst schnell von einer Breite gebildet werden, wie man sie vorher nie hatte, und so lang, wie man nur will, ja wenn man wollte, sogar meilenlang. Dickinson, Robert, Foudrineer, Gamble und andere Engländer, sowie die Franzosen Desetables, Porlier, Durieux u. A. haben diese Maschinen verschiedentlich verändert. Sie wurden auch bald nach Deutschland, und zwar zuerst nach Berlin und Heilbronn hinübergepflanzt, und viele deutsche Papierfabriken, namentlich Würtembergische, besitzen sie jetzt. Sehr zufrieden ist man mit der Schönheit des darauf verfertigten Papiers, aber gar noch nicht recht mit der Festigkeit desselben.

In früheren Zeiten ebnete man das Papier durch Schlagen mit einem schweren Hammer auf einer glatten Stein- oder Eisen-Platte. Das Papier konnte aber dadurch nicht gleichförmig glatt werden. Daher versuchten es die Holländer im ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts zuerst, das Papier durch Walzwerke oder Cylindermaschinen zu glätten. Der Erfolg entsprach aber nicht ihrer Erwartung, weil die Maschinen noch fehlerhaft eingerichtet waren. Besser glückte es den Engländern in der Mitte desselben Jahrhunderts, besonders dem geschickten Papierfabrikanten Baskerville. Die Haupttheile dieser englischen Glättmaschine waren zwei polirte metallene Walzen, (wie Fig. 1. Taf. XII.) zwischen denen jeder Bogen einzeln hingezogen wurde. Die eine Walze war hohl und konnte durch einen eingelegten glühenden Stahl erwärmt werden. Die Franzosen ahmten bald mit Glück diese Glättungsart nach, namentlich Anisson zu Paris im Jahr 1785. Andere, theils Papierfabrikanten, theils Buchdrucker, wie Bononi zu Parma, Haas in Basel und Göschen in Leipzig, benutzten nachher mit Vortheil eben solche, zum Theil noch vorzüglichere Papierglättmaschinen.

§. 339.

Nach der Verschiedenheit des Gebrauchs entstanden schon in früheren Zeiten mancherlei Papiersorten, namentlich größere

und kleinere, gröbere und feinere, dickere und dünnere ꝛc. In neueren Zeiten erfanden die Engländer das sogenannte Stahlpapier oder Rost schützende, Rost verhütende Papier zum Einwickeln feiner Stahlwaare. In Frankreich und Deutschland ist dieß Papier nachgemacht worden; das englische bleibt aber noch immer das beste. Das unentzündbare oder unverbrennliche Papier, welches nie mit Flamme und Funken brennt, überhaupt gar nicht leicht anbrennt, und wenn dieß doch geschieht, blos verkohlt, ist gleichfalls von den Engländern, und zwar zum Gebrauch von Schiffskanonen-Patronen erfunden, aber auch zu Papiertapeten u. dgl. nützlich befunden worden. Das sogenannte Steinpapier (und die Steinpappe), ein unverbrennliches und durch Wasser nicht zerstörbares Papier, das selbst zur Bedeckung von Häusern brauchbar seyn sollte, hatte der Schwede Faxe schon im Jahr 1785 erfunden.

Besondere Aufmerksamkeit erregten im achtzehnten Jahrhundert die Bemühungen mehrerer Männer, Stellvertreter für die Lumpen zu erfinden, weil diese oft selten, und von manchen Papierfabrikanten schwer anzuschaffen waren. Aus allerlei Stroh und allerlei Saamenwolle hatten schon Chineser und Hindostaner Papier zu machen gesucht. Sie brachten aber keine brauchbare Waare daraus zu Stande. Neue Verfahrungsarten zur Verfertigung von Papier aus Stroh, Heu, Baumblättern, Pflanzenstängeln und vielen anderen Pflanzenstoffen, selbst aus Holz-Sägespähnen, aus Lederabgängen u. dgl. erfand Schäfer in Regensburg im Jahr 1765. Aber das daraus zu Stande gebrachte Papier war als Schreib- oder Druck-Papier von sehr geringer Brauchbarkeit. So war auch das Wollgraspapier des Senger zu Reck in der Grafschaft Mark, so wie das seit dem Jahr 1785 aus mehreren der obigen Stoffe hervorgebrachte Papier der Franzosen Levrier, Delisle, Anisson-Düperron, Guettard, Teguin, Rousseau und des Engländers Koops. Letzterer hatte im Jahr 1801 nahe bei London eine große Heu- und Stroh-Papiermanufaktur angelegt. Weil aber das Papier, das dieselbe lieferte, graulich und brüchig war, so fand es keinen Absatz, und die Fabrik ging wieder ein. Am aller-

besten, und in der That zum Bewundern gut, ist die Verfertigung des Strohpapiers in neuester Zeit dem Schäufele in Heilbronn gelungen. Claproth in Göttingen hatte aus altem bedrucktem Papier (Makulatur) mit Beihülfe von Terpentinöl und Walkererde wieder neues machen lassen. Aber auch dieses war graulich ausgefallen. Einen nicht viel bessern Erfolg hatten die Bemühungen der Franzosen Deyeux, Molard, Pelletier und Verkaven, so wie die des Engländers Koops, das bedruckte und beschriebene Papier wieder zu neuem umzuarbeiten.

§. 340.

Was das Schreiben auf Papier und auf andere Körper selbst betrifft, so war die symbolische Schrift oder die Schrift durch Bilder, Zeichen oder Figuren, die älteste Art, wodurch Menschen einander Gedanken mittheilten. Um diese Schrift zu vereinfachen und in einen engern Raum zusammenzudrängen, so kürzte man sie nach und nach immer mehr ab und setzte oft nur einzelne Theile für die ganze Figur. So entstand die Hieroglyphen-Schrift (heilige Schrift), welche zuerst die Aegyptier zum Vorschein brachten. Sie war freilich sehr unvollkommen und schwerfällig, und weit bequemer war schon die Sylben-Schrift, bei welcher man für einzelne Sylben, woraus die Wörter bestehen, eigene Zeichen setzte. Aber wie viel bequemer und nutzbarer war die Buchstabenschrift, bei welcher man die Sylben wieder in einzelne Zeichen, die Buchstaben, zerlegt hatte! Diese Schrift eignete sich erst recht dazu, unsere Gedanken in wenigen Zügen hinzuschreiben und anderen noch so entfernten Menschen zuzuschicken. Ein gewisser Thot oder Thaaut, der bald für einen Aegyptier, bald für einen Phönizier gehalten wird, wird gewöhnlich als Erfinder der Buchstabenschrift angegeben. Er muß lange vor Moses und Hiob gelebt haben, weil diesen beiden Alten die Buchstabenschrift nicht unbekannt mehr war.

Unsere deutschen Buchstaben gingen aus dem lateinischen oder römischen Alphabet hervor, welches unsere Vorfahren im zweiten oder dritten christlichen Jahrhundert von den Römern kennen lernten. Man ließ ihnen aber die schöne runde Gestalt nicht, sondern machte sie nach und nach immer eckiger

und spitziger. Freilich ging eine längere Zeit darauf hin, ehe die Buchstaben völlig die Gestalt erhielten, welche sie jetzt besitzen. Am meisten arbeiteten und änderten immer die Mönche daran, und deßwegen nannte man diese Schrift, so lange sie mit der lateinischen noch Aehnlichkeit hatte, Mönchsschrift. Selbst jetzt werden noch immer kleine Veränderungen damit vorgenommen. Daß übrigens die Erfindung des Lumpen-Papiers ebenfalls zu wirklich schönen Verbesserungen in der Schreibekunst Veranlassung gab, ist ganz unleugbar.

Morgenländer und Juden ausgenommen, schreiben die Völker der Erde von der Linken zur Rechten, die natürlichste Art, wie das Schreiben am leichtesten und besten von statten geht. Es gab auch Nationen, welche eine Zeile von der linken Hand anfingen, nach der rechten zu schreiben, aber von da wieder gegen die linke hin zurückkehrten. Da mußten die Zeilen im Zickzack gelesen werden. Die Mexikaner schreiben nicht in horizontaler, sondern in vertikaler Richtung, nämlich von unten heraufwärts rc. Wie es gar oft im Leben geht, so verfielen die Menschen zuweilen auf Manieren, die nicht zu loben waren. Als man anfing, mit gefärbten Flüssigkeiten zu schreiben, da nahm man dazu erst eine Art Rohr, welches man an einem Ende spitzig zuschnitt und aufschlitzte. Die Gänsefedern und andere Geflügelfedern scheinen erst mehrere hundert Jahre nach Christi Geburt dazu angewendet worden zu seyn. Ganz sichere Nachrichten über solche Schreibfedern können wir zwar nicht vor Isidor, der im Jahr 636 starb, anstellen; es sind aber doch Spuren vorhanden, daß solche Federn schon im fünften Jahrhundert zum Schreiben gebraucht wurden.

§. 341.

Eine äußerst merkwürdige Kunst zu schreiben, ist die Fernschreibekunst, Telegraphie, nämlich die Kunst, mittelst einer eigenen Zurüstung, Telegraph genannt, eine Gedankenreihe, eine Nachricht, einen Befehl rc. in wenigen Minuten nach meilenweit entfernten Plätzen hinzuverpflanzen. Erst gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts wurden die eigentlichen Telegraphen erfunden. Die Mittel, welche man früher, sogar in alten Zeiten schon anwandte, um Nachrichten, Befehle u. dgl.

entfernteren Menschen mitzutheilen, waren keine Telegraphen oder Fernschreibemaschinen, sondern nur Signale oder einfachere Bezeichnungsmittel. Zu solchen Signalen dienen z. B. von Bergen oder Thürmen aus Feuer, Fackeln, Laternen, Raketen, Kanonenschüsse, Hörner, Trompeten, Trommeln, Veränderung der Farbe und Stellung von Flaggen auf Schiffen ꝛc. Vorschläge zu wirklichen Telegraphen sind wohl im Jahr 1633 von dem englischen Marquis von Worcester und im Jahr 1684 von dem Engländer Robert Hook gemacht, aber nicht zur Ausführung gebracht worden.

Zur Zeit der französischen Revolution vor etlichen vierzig Jahren ist der Telegraph von dem Ingenieur Chappe in Paris erfunden worden. Im März 1791 machte der Erfinder den ersten Versuch mit seinem Telegraphen, im Jahr 1792 theilte er die Beschreibung seiner Maschine dem Nationalconvent mit, und am 25sten Juli decretirte dieser die Ausführung des Vorschlags zur Errichtung einer telegraphischen Correspondenz, bei welcher der Erfinder selbst als Ingenieur-Telegraphe angestellt, und ihm die ganze Direction der Anstalt übergeben wurde. Bald legte man nun zwischen Paris und Lille, auf einer Strecke von 60 französischen Meilen, die erste Telegraphenlinie an, wozu 22 Telegraphen erforderlich waren. Auf dem Louvre war die erste Station, auf dem Montmartre die zweite u. s. w. Als diese Telegraphen in Gang gekommen waren, da bewiesen sie durch ihren Gebrauch bald die gerühmte Vortrefflichkeit, ihre Schnelligkeit im Wortezusammenstellen und im Fortpflanzen dieser Worte; und alle Welt staunte, als sie sich überzeugt hatte, daß die Telegraphen eine Nachricht von Paris nach Lille, oder umgekehrt von Lille nach Paris, wirklich in zwei Minuten mittheilen konnten. Bald wurden nun auch auf mehreren anderen Strecken Frankreichs Telegraphen errichtet. So verdreiteten z. B. die 46 Telegraphen von Paris nach Straßburg auf der Strecke von 120 Meilen eine Nachricht in 5 Minuten, 52 Sekunden. Nach einiger Zeit machten auch England, Schweden und Dänemark Gebrauch von Telegraphen, denen sie zum Theil eine andere Gestalt und Einrichtung gaben. Deutschland hat erst in neuester Zeit angefangen,

eine Telegraphenlinie anzulegen, nämlich die zwischen Berlin und Cöln.

Fig. 1. Taf. XXV. ist der französische Telegraph dargestellt. Ueber der Gallerie eines Hauses ragt ein perpendikulärer Balken hervor, welcher beweglich einen 9 bis 12 Fuß langen und verhältnißmäßig breiten Waagbaum trägt, dessen Enden bewegbare Flügel enthalten. Mit Hülfe von Winden, Rollen und Schnüren kann der Waagbaum und sein Flügelpaar in gar viele Stellungen gebracht werden, wovon jede einen Buchstaben, ein Wort, eine Zahl ꝛc. vorstellt, deren Bedeutung ein ausschließendes Geheimniß gewißer Personen seyn muß. Auf jeder Telegraphenlinie ist ein Telegraph von dem andern, je nach der Größe der freien Aussicht dazwischen, 2 bis 6 Stunden entfernt. Auf jedem Telegraphen sind sehr gute, stark vergrößernde Fernröhre. In dem Augenblick, wo der zweite Telegraph die Figuren des ersten nachmacht, macht sie auch schon der dritte dem zweiten, der vierte dem dritten u. s. f. nach. So muß denn wohl die Verbreitung einer Nachricht durch die ganze Telegraphenlinie in einer kurzen Zeit geschehen. Je weiter die Telegraphen von einander entfernt sind, desto schneller fliegt die Nachricht. Aber das gute deutliche Sehen mit Fernröhren hat seine Gränzen; 3 Stunden oder 1½ deutsche Meilen machen wohl die beste Entfernung aus, sowohl in Hinsicht des deutlichen Sehens mit guten Fernröhren, als auch der Schnelligkeit des Operirens.

Nachttelegraphen, welche man zur Nachtzeit gebrauchen kann, sind gleichfalls erfunden worden, namentlich solche mit elektrischem Licht und mit Gaslicht.

§. 342.

Der Engländer Watt erfand in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts eigene, gleichfalls zur Schreibekunst gehörige, Maschinen, nämlich die Kopiermaschinen oder Abschreibemaschinen (Autographen, Polygraphen). Er legte ein besonderes dünnes ungeleimtes Papier feucht auf frisch geschriebene Buchstaben; wenn er es dann sogleich unter eine Presse, am besten zwischen eine Walzenpresse brachte, so durchdrangen die Züge jener Buchstaben das noch feuchte Blatt

und lieferten so einen getreuen Abdruck. Brunel vervollkommnete diese Kopiermaschinen. Im Jahr 1821 erfand Gill eine besonders einfache, tragbare Kopiermaschine; diese war aber eigentlich blos eine Anwendung der gewöhnlichen Mangewalze. Sie konnte auch recht gut zur Verfertigung von Pflanzenabdrücken dienen.

Zum Siegeln gebrauchten die alten Aegyptier eine Art fetten Thon, die Siegelerde. Aber auch das Siegelwachs und das Siegeln mit Siegelringen war schon in den ältesten Zeiten, selbst in Europa bekannt. Mit der Zeit färbte man das Siegelwachs roth, später auch grün und schwarz. Die Siegeloblaten wurden wahrscheinlich in den Niederlanden erfunden; die ältesten Oblatensiegel, welche man aufweisen kann, sind aus der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts. Im siebenzehnten Jahrhundert wurden die Besiegelungen mit Oblaten erst häufiger. Das Siegellack ist noch neuer. Zwar nimmt man gewöhnlich an, der Franzose Rousseau habe es im Jahr 1640 erfunden; es ist aber schon im Jahr 1563 bei den Portugiesen und Spaniern gebräuchlich gewesen; sogar ließ der Augsburger Samuel Zimmermann im Jahr 1579 eine Anweisung zur Verfertigung des Siegellacks drucken. In der neuern Zeit ist das Siegellack freilich viel schöner und wohlfeiler fabricirt worden.

13. Die Buchdruckerkunst und Buchbinderei.

§. 343.

Die Kunst, Figuren in Holz, Metall, Stein 2c. zu graviren, um davon oft Abdrücke auf Wachs und andere weiche Körper zu machen, war den Menschen schon seit Jahrtausenden bekannt. Hatten ja Griechen und Römer zu ähnlichem Zweck schon Siegelringe, sogar metallene Stempel mit einzelnen Buchstaben! Wundern darf man sich daher wohl, daß die Europäer es nicht versuchten, solche Figuren und Buchstaben mit einer Farbe zu bestreichen und dann auf irgend einer glatten Fläche abzudrucken. Von Chinesern und Japanesern wissen wir dagegen, daß sie schon viele Jahrhunderte vor Christi Geburt

Buchstaben, oder vielmehr Sprach-Charaktere, in Holz schnitten, daß sie diese mittelst einer Bürste von Baumrinde schwärzten und sie, anfangs auf Leder, und in der Folge auch auf durchscheinendes weißes Papier abdruckten. Und doch ist unsere Buchdruckerkunst erst im fünfzehnten Jahrhundert, dafür aber in Deutschland und von einem Deutschen erfunden worden.

Johann von Sorgenloh, genannt Gansfleisch zu Gutenberg (von seinem Hause zum guten Berge) in Mainz war der Erfinder der Buchdruckerkunst. Dieser Mann, am meisten unter dem Namen Guttenberg bekannt, und im Jahr 1401 zu Mainz geboren, sah einst, daß die Spielkartenmacher den Umriß der Kartenfiguren mit Ueberschriften und einigen Zeilen Text in Holz schnitten, auf Papier abdruckten und dann mit Farbe ausmalten. Er dachte auf weitere Anwendungen dieses Verfahrens nach, und kam so auch auf den Gedanken, ob es wohl nicht möglich sey, mit einzelnen hölzernen Buchstaben ein ganzes Buch hervorzubringen; denn das mußte er leicht einsehen, daß der Abdruck der Bücher von geschnittenen Holztafeln sehr mühsam und kostspielig seyn würde, weil zu jeder Seite eines Bogens eine neue Tafel, zu jedem neuen Buche lauter neue Tafeln, und zu einem dicken Buche, wie z. B. die Bibel, gar viele solche Tafeln erforderlich wären. Unaufhörlich verfolgte ihn jener Gedanke, und mancherlei Versuche machte er, ihn auszuführen, besonders als er sich im Jahr 1430 nach Straßburg begeben hatte, um sich daselbst vom Steinschneiden, Steinschleifen u. dgl. zu ernähren. Im Jahr 1436 war er mit seinen Versuchen so weit gekommen, daß er wirklich zur Ausführung schreiten konnte. Hans Dunne und Conrad Sasbach halfen ihm dabei, so wie Dritzehen und Heilmann ihn zugleich mit Geld unterstützten. Sasbach machte die Presse. So kam nun seine Druckerei mittelst beweglicher Lettern, erst hölzerner, dann auch bleierner, zu Stande.

§. 344.

Im Jahr 1445 ging Guttenberg nach Mainz zurück, und nun fing er eigentlich erst an, wirkliche Bücher zu drucken,

wobei er seine Kunst fast täglich vervollkommnete. Er verband sich hier vom Jahr 1449 an mit dem reichen Bürger Johann Fust oder Faust, einem gebornen Engländer, dem Bruder desselben Jacob Faust, und dem genialen Peter Schoiffer, einem Geistlichen aus Gernsheim, zu einer typographischen Gesellschaft. Die eigentliche Buchdruckerschwärze aus Oehlfirniß und Kienruß war so eben von Guttenberg und Faust erfunden worden; Schoiffer aber, vom Jahr 1453 an gleichsam der Vollender der Buchdruckerkunst, erfand für die Schriftgießerei die Vater- und Mutter-Formen (Patrizen und Matrizen); auch machte er das Blei zu den Lettern durch einen Zusatz von Spießglanz härter und haltbarer. Als nun wirklich mehrere Bücher gedruckt worden waren, da fand man, daß man dieselben um einen zehnmal geringern Preiß verkaufen konnte, als früher die von Mönchen besorgten Abschriften.

Guttenbergs häusliche Lage war von der Art, daß er nicht im Stande war, seinem Collegen Faust die Zinsen des von ihm erhaltenen Kapitals ordentlich abzutragen, noch viel weniger, das Kapital selbst ihm zurückzuzahlen. Faust verklagte ihn deßwegen und ließ sich durch einen richterlichen Spruch in den alleinigen Besitz der Druckerei setzen. Auch verband er sich mit Schoiffer noch enger, und nun betrieb er das Drucken erst recht mit Eifer. Aber auch Guttenberg selbst hörte nicht auf, Buchdrucker zu seyn; vielmehr legte er, von dem Mainzischen Syndikus Homery unterstützt, eine neue Druckerei an. Kurfürst Adolph II. machte ihn zum Hofcavalier und gab ihm eine ansehnliche Pension. Bald entstanden auch an anderen Orten Druckereien, z. B. im Jahr 1450 zu Bamberg, 1465 zu Nürnberg, 1466 zu Augsburg, 1467 zu Rom, 1469 zu Neapel, 1483 zu London u. s. w.

§. 345.

Vergleicht man den Druck eines der ältesten gedruckten Bücher mit dem eines neuen, welch' ein himmelweiter Unterschied in der Schönheit und Genauigkeit! Jahrhunderte mußten freilich erst verstreichen, ehe die Buchdruckerkunst es so weit bringen konnte. Am weitesten hat sie es seit den letzten 50 Jah-

ren gebracht. So wurden nach und nach die Schriftsorten verbessert, und neue Schriftsorten wurden erfunden. So machte man schon kurz vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts die deutschen und lateinischen Lettern schöner, gleichförmiger und zierlicher. Damals kamen auch die ersten großen Buchstaben zum Vorschein. Am Ende desselben Jahrhunderts erfand der französische Schriftgießer Sanlecque die Notentypen. Aber erst Breitkopf in Leipzig vervollkommnete nicht blos den Notendruck, sondern er erfand auch den Landchartendruck. Von letzterer Erfindung ist aber nicht viel Gebrauch gemacht worden, eben so wenig, wie von derjenigen, mathemathische Figuren und Bildnisse mit beweglichen Typen zu drucken. Breitkopf, der sich überhaupt um die Buchdruckerkunst sehr verdient machte, verbesserte auch die sogenannten Stöckchen und Röschen, womit man kleine Verzierungen vor den Anfang und vor das Ende eines Buches, auch vor und hinter Hauptabtheilungen eines Textes druckt. Haas in Basel erfand zu derselben Zeit die systematische Zusammensetzung der Stücklinien und der Zwischenspähne. Der Franzose Franz Ambrosius Didot verbesserte die Stege, wodurch beim Drucken die weißen Zwischenräume entstehen; auch war er der erste, der sie aus dem Letternmetalle goß, während sie vorher immer aus Holz gemacht waren. Seinen Söhnen Peter und Firmin Didot hat die Buchdruckerkunst gleichfalls mehrere wesentliche Verbesserungen zu verdanken.

Nach der gewöhnlichen Methode werden die Typen in einer kleinen Form gegossen, welche der Gießer in der Hand hält und erschüttert, damit das geschmolzene Metall gehörig in den Raum eindringe; und zwar immer eine Letter nach der andern. Aber schon vor 30 Jahren erfand Henry Didot in London eine Art Gießstock, welcher durch eine mechanische Vorkehrung die gehörige Erschütterung erhielt. Derselbe Didot sann in der Folge die Kunst aus, 100 bis 150 Buchstaben auf einmal zu gießen. Er gab dieser Erfindung den Namen Polyämatypie (Vielschriftguß). Viel leisteten in der Buchdruckerkunst, besonders was die Hervorbringung eines schönen Drucks betrifft, außer den Didots und Breitkopf, Baskerville,

Haas, Bodoni, Göschen, Unger, Stanhope, Wilson, Tauchnitz, Andreä, Brede u. A.

§. 346.

Die älteste Buchdruckerpresse, wie Guttenberg sie erfunden hatte, war noch sehr unvollkommen. Man suchte ihr daher auf verschiedene Weise eine bessere Einrichtung zu geben, um die Arbeit des Druckens zu erleichtern, zu beschleunigen und mit mehr Genauigkeit zu vollenden. Die messingenen Spindeln bei den Pressen führte schon im Jahr 1550 der Nürnbergische Mechanikus Dammer ein. Besonders viele neue Arten von Buchdruckerpressen wurden in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfunden. Die Presse des Franzosen Pierre, welche Didot seit dem Jahr 1772 benutzte, fand vielen Beifall; man brauchte bei ihr nur einmal anzudrücken, während bei den gewöhnlichen Pressen das Andrücken zweimal geschehen mußte. Haas in Basel verfiel im Jahr 1772 darauf, den Mechanismus der Münzpresse auf die Buchdruckerpresse anzuwenden. Eine der Hauptverbesserungen überhaupt, welche man der Presse zur Erleichterung und Beschleunigung des Druckens zu geben wünschte, war die, daß man durch einen einzigen Zug des Bengels oder Preßhebels eine ganze Seite des Bogens auf einmal drucken konnte. So entstanden denn in neueren Zeiten mehrere darauf Bezug habende Erfindungen von Stanhope, Ridley, Wells, Clymer, Roworth, Cogger, Watt, Hoope, Barclay, Heine, Strauß u. A. Vorzüglich berühmt darunter wurde die Presse des Stanhope, deren Gestelle ganz von Eisen ist. Sie ist Fig. 3. Taf. XXV. abgebildet, während Fig. 2. eine alte Presse darstellt. Bei der Stanhope'schen Presse geschieht die Schraubenbewegung mittelst eines zusammengesetzten Hebels.

Ein Deutscher, König, erfand vor 20 Jahren in London diejenige sehr berühmt gewordene Druckmaschine, welche den Namen Schnellpresse, Geschwindpresse, erhalten hat. Durch eine solche aus vielen Walzen, Rädern, Getrieben, Scheiben, Rollen, Riemen ohne Ende, Hebeln und anderen Theilen bestehende Maschine können in einer Stunde 900 Bögen auf beiden Seiten zugleich bedruckt werden. Sie läßt sich durch Kurbel und Schwungrad von der Hand eines oder zweier Men-

schen, oder durch eine kleine Dampfmaschine ꝛc. in Thätigkeit setzen. Die Papierbögen brauchen blos aufgelegt und bald nachher, bedruckt, von Kindern hinweggenommen zu werden. Cooper, Congreve, Bold u. A. haben diese Schnellpresse, welche Fig. 1. Taf. XXVI. dargestellt ist, noch vervollkommnet.

§. 347.

Eine schöne Erfindung für solche Werke, die sehr oft oder wiederholt abgedruckt werden müssen, ist der Stereotypendruck (Polytypendruck). Man kam nämlich auf den Gedanken, die mit beweglichen Typen zusammengesetzten und auf das Genaueste corrigirten Seiten mittelst eines Gusses in an einander hängende Platten oder Tafeln zu verwandeln, die man hin und her stellen, werfen, und womit man überhaupt umgehen konnte, wie man wollte, ohne daß sich ein Buchstabe von seiner Stelle bewegte. Entdeckte man aber einen stehen gebliebenen Fehler, so konnte man die Tafel an dieser Stelle leicht durchbohren, die falsche Type herausnehmen, die richtige dafür einsetzen und festlöthen. So ließ sich die Form (der ganze zur Seite eines Bogens gehörige Lettern-Satz) nach und nach ganz correct machen.

Firmin Didot will den Stereotypendruck vor dem Jahr 1795 erfunden haben. Aber in Holland kannte man diese Druckmethode schon früher, wie es scheint gegen 100 Jahre früher; man schreibt da diese Erfindung zwei Männern, van der Mey und Müller in Leyden zu. Freilich vervollkommnete Didot den Stereotypendruck bedeutend; dasselbe thaten nachher Hoffmann, Herhan, Darcel, Schlaberndorf, Wilson, Stanhope u. A.

Für die gewöhnlichen Formen ließ Wilson jeden Buchstaben, gegen das Verschieben oder Herausreißen mit dem Druckerballen, an der einen Seite mit einem länglicht runden Knöpfchen und an der entgegengesetzten mit einer gleich großen Fuge oder Vertiefung gießen; beim Zusammensetzen der Lettern paßte dann immer das Knöpfchen des einen Buchstabens genau in die Vertiefung des andern. Und so kamen in der neueren und neuesten Zeit noch manche andere neue Erfindungen und Verbesserungen für die Buchdruckerkunst zum Vorschein. Die Erfindung

der elastischen Schwärzwalzen, statt der Ballen, ist darunter wohl eine der wichtigeren.

§. 348.

Die Buchbinderei, aber von anderer Art als die unsrige, ist fast so alt, als die Kunst, auf Papier und Pergament zu schreiben. In den ältesten Zeiten gab es nur Rollenbücher (Volumina) und Fächer- oder Faltenbücher. Oft waren diese durch Malereien, Steine, edle Metalle ꝛc. verziert. Später schnürte man die beschriebenen Blätter oder Bögen zwischen ein Paar Bretern zusammen, eine Arbeit, welche gewöhnlich die Mönche neben dem Abschreiben verrichteten. Wenn auch dieß Einschnüren seit dem Anfange des zwölften Jahrhunderts mit mehr Zierlichkeit verrichtet wurde, so war es doch noch kein eigentliches Einbinden. Erst zu Anfange des fünfzehnten Jahrhunderts erfand man, wahrscheinlich in Nürnberg, die Kunst, die Blätter der Bücher mit Fäden an einander zu heften und Rücken zusammenzuleimen. Die Erfindung der Buchdruckerkunst war es eigentlich, welche die Buchbinderkunst in's Leben rief.

Daß die Werkzeuge der Buchbinder und manche Vortheile in der Ausübung ihres Handwerks erst nach und nach erfunden wurden, kann man leicht denken. Die Heftlade ist schon frühzeitig da gewesen, aber weniger zierlich, wie gegenwärtig. Die ersten Deckel der Bücher waren von Holz; man überzog sie mit Leder, gewöhnlich mit Pergament, und drückte mit metallenen Stempeln allerlei Figuren darauf; den Ecken gab man Metallbeschläge, schloß das Buch oft mit Schlössern zu ꝛc. In der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts sah man schon Bücher mit rothem Saffian, mit eingedruckten Goldzügen, mit bemalten und vergoldeten Schnitten. Im siebenzehnten Jahrhundert erschienen endlich die sogenannten englischen und französischen Bände; die Deckel waren bei ihnen nicht von Holz, sondern von steifer Pappe, mit Leder oder gefärbtem und geglättetem Papier überzogen. Aber erst im achtzehnten Jahrhundert, vornehmlich in der letzten Hälfte desselben wurden sie zierlicher, überhaupt schöner und geschmackvoller. Deutsche und englische Buchbinder zeichnen sich in ihrer Kunst am meisten aus.

Dritte Abtheilung.

Erfindungen in schönen Künsten.

Erster Abschnitt.

Baukunst, Bildhauerei und Bildgießerei.

1. Die Baukunst.

§. 349.

Hütten, Höhlen und Zelte, die Wohnungen der ältesten Menschen, können nur als rohe Werke einer natürlichen Baukunst, keineswegs als Werke einer schönen Kunst angesehen werden. Aber aus jener entwickelte sich doch nach und nach die wirkliche Baukunst oder Architektur. Bei zunehmender Cultur vermehrten sich auch die Bedürfnisse der Menschen; und deßwegen trachtete man nach dauerhafteren und bequemeren Wohnungen. Man bearbeitete die zu Häusern bestimmten Holzstämme sorgfältiger, verband sie genauer und fester mit einander, behauete und glättete die in der Natur vorhandenen Steine, ehe man sie zu Wänden auf- und aneinander legte, und zwar anfangs ohne Bindemittel (Mörtel), und machte auch Ziegel aus Lehm und Sand, die man anfangs blos in der Luft trocknete, später am Feuer brannte. Mit der Zeit wurden diese Häuser immer schöner, am schönsten aber bauete man die Tempel oder die zur würdigen Verehrung von Göttern bestimmten Gebäude, so wie manche Grabmäler. An solchen Gebäuden sah man die ersten Spuren der sogenannten

schönen Baukunst, welche sich bald auch an den Wohnungen der Fürsten und an öffentlichen Gebäuden offenbarten. So entstanden auch, statt bloßer Häuser, Palläste; statt roher Baumstämme oder Balken, schöne schlanke Säulen.

Die Babylonier, Phönicier, Assyrer, Israeliten, Syrer und Philister gehören unter die ältesten Völker, bei welchen die Baukunst einige Ausbildung erhielt. Die berühmtesten Gebäude der Babylonier waren der Tempel des Belus und die schwebenden Gärten der Semiramis. Die Städte der Phönicier, Sidon, Tyrus, Aradus und Sarephta und die Hauptstadt der Assyrier, Ninive, waren reich an prächtigen Gebäuden. Der Tempel Salomonis und andere Tempel der Israeliten wurden als Wunder der Baukunst geschildert u. s. w. Doch ist von allen diesen Völkern kein architektonisches Denkmal auf uns gekommen. Von den Indiern, Persern, Aegyptiern und Etruskern hingegen hat unsere Zeit noch Denkmäler aufzuweisen. So sehen wir von den Indiern noch auf den Inseln Elephanta und Salsetta unterirdische, in Felsen gehauene Tempel; von den Persern die Ruinen von Persepolis; von den Aegyptiern Obelisken, Pyramiden, Tempel, Palläste, Grabmäler; von den Etruskern einige Grabmäler und Ueberbleibsel von Stadtmauern.

§. 350.

Von Aegypten und Phönizien aus wurde die Baukunst nach Griechenland hinverpflanzt. Aber bald gaben die Griechen dieser schönen Kunst einen eigenen Charakter, oder vielmehr durch sie wurde sie erst recht eine schöne Kunst. Denn das Rohe und Riesenmäßige der Bauwerke behagte den Griechen nicht; sie verbanden lieber die edle Einfalt mit majestätischer Größe, und beobachteten bei Aufführung ihrer Werke die strengste Regelmäßigkeit. Das sah man bei ihren Tempeln, Theatern, Säulengängen, freien Plätzen rc.

Säulen machen Hauptheile von schönen Bauwerken aus. Der Fürst Dorus erfand, wie Vitruv erzählt, im Jahr der Welt 1522 diejenige Art von Säulen, welche Dorische, oder Dorische Säulenordnung genannt wird. Sie zeichnet sich durch edle Einfalt und erhabene Größe zugleich aus. Ihren

obern und untern Theil (Kapitäl und Fuß) sieht man Fig. 1. Taf. XXVII. dargestellt. Ihre Gestalt wurde nach einiger Zeit noch angenehmer gemacht, als sie im Anfange der Erfindung war. Noch später wurde von Jon, Dorus Neffen, die Jonische Säulenordnung geschaffen. Diese, Fig. 2. Taf. XXVII., zeigte sich als Bild der Kunst, mit dichterischer Zierde, während die Dorische als Bild der Natur erschien. Als Griechenland der Hauptsitz aller schönen Künste geworden war, da entstand die noch schmuckreichere und prachtvollere Korinthische Ordnung Fig. 3. Der Erfinder derselben soll, nach Vitruv's Bericht, in der 96sten Olympiade der geschickte Baumeister und Bildhauer Callimachus gewesen seyn, während die Jonische Ordnung um die Zeit der 33sten Olympiade zum Vorschein gekommen war. Die Schönheit der Korinthischen Säulen offenbarte sich hauptsächlich in Tempeln, Theatern, Odeen, weitläufigen Gängen 2c. Indessen erhielt sich die griechische Baukunst nicht auf der Höhe, welche sie nunmehr erreicht hatte; beim Ausbruche des Peloponnesischen Kriegs sank sie wieder bedeutend zurück. Aus dem schönen Styl wurde blos ein zierlicher Styl, der aber demungeachtet noch ansprechend genug war. In diesem Style wurden zu Alexanders des Großen Zeit mehrere Privatwohnungen und Landhäuser gebaut. Als nun gar auch die verschiedenen griechischen Nationen unter einander in Krieg verwickelt, Tempel, öffentliche Gebäude und schöne Privatwohnungen zerstört wurden, da kam die griechische Baukunst immer weiter zurück.

§. 351.

Als die Römer Griechenland unterjocht hatten, da lernten sie in diesem Lande die schönen Werke der Baukunst kennen. Sie nahmen Säulen und Statuen nach Rom mit, und die griechischen Architekten folgten dann von selbst nach, weil sie in ihrem Vaterlande keine Beschäftigung mehr fanden. Bald errichteten nun Sulla, Marius und Cäsar in Rom und anderen Städten große Tempel. Aber erst unter August erhob sich die Kunst zu der Vollkommenheit, welcher sie damals nur fähig war. Er gab den griechischen Künstlern, die ihr Vaterland mit Rom vertauscht hatten, die gehörige Aufmunterung,

und man verdankte ihm viele prächtige Werke der Baukunst, z. B. Tempel, Privatwohnungen, Landhäuser ꝛc. mit Marmor verziert und mit schönen Gemälden aus der Mythologie und Geschichte versehen. Es wurde auch eine Römische Säulenordnung durch Vereinigung der korinthischen Säule und dem jonischen Kapitäl gebildet. Indessen, wie es oft geht, wenn etwas auf eine möglichst große Höhe gebracht ist, so will man es oft noch höher bringen, und dann fällt es nicht selten wieder zurück; man will das Schönste oft noch schöner machen, und dann verschlechtert man es wieder. So auch damals mit der Baukunst. Man wollte die Gebäude der frühern Zeit in Glanz und äußerem Ansehen übertreffen. Deßwegen überlud man, namentlich seit Nero's Zeit, die architektonischen Werke mit zu vielem Schmucke und vernachlässigte dagegen die schönen Grundformen.

So entlehnte man eine Menge Verzierungen aus der Pflanzenwelt, und daraus entstanden oft Zierrathen, welche der wahren Schönheit widersprachen, z. B. die Verkröpfungen, die Postamente unter den Säulen, die vielen Reliefs an der Aussenseite der Gebäude, die Zierrathen in den Kannelirungen der Säulen, die gekuppelten Säulen, die kleinen Säulen zwischen großen, die von einer Säule zur andern auf Kapitälen stehenden Bögen ꝛc. In diesem Zustande war die Baukunst von den Zeiten Vespasians bis zur Regierung der Antonine. Der große edle Styl der Griechen fehlte den Bauwerken. Als aber auch, wie das gewöhnlich geht, die Ueberhäufung mit jenen Zierrathen ihre Gränzen gefunden hatte, so verfiel man wieder in den entgegengesetzten Fehler der zu großen Einfachheit, welche dem Trockenen und Rohen sich näherte. Auf diese Art ging die Architektur von Constantins des Großen Zeit an wieder ihrem Untergange entgegen, und dieß geschah mit besonders raschen Schritten, als den Römern von mehreren Völkern eine Provinz nach der andern geraubt wurde. Die Hülfe, welche ihr Alexander Severus als Kenner angedeihen ließ, war nur von geringem Erfolge.

§. 352.

Durch die Einfälle der Gothen, Vandalen und Bar-

baren in Italien, Spanien, Griechenland, Asien und Afrika sanken die alten schönen Werke der Baukunst größtentheils in Trümmer, und was der Zerstörung entgangen war, fand keine Beachtung mehr. Theodorich, König der Ostgothen, sorgte, weil er ein Freund der Künste war, für die Erhaltung und Wiederherstellung mancher alten Gebäude; auch ließ er viele neue aufführen, wovon man in Ravenna und Verona noch Ueberreste findet. Man sah an dem Aeußern der von Theodorich aufgeführten Gebäude das Bestreben, blos Einfaches, Starkes und Nationales hervorzubringen, das freilich anfangs, bei der altgothischen Bauart, ins Schwerfällige und Plumpe fiel. Bei der neugothischen Bauart hingegen verließ man das Schwerfällige und Plumpe und gab dafür allen Theilen einen Anschein von Leichtigkeit, nebst unzählig vielen eigenthümlichen Verzierungen.

Die Vandalen, Alanen, Sueven und Westgothen waren in Spanien und Portugal eingedrungen, die Araber und Mauren aber vertrieben sie im achten Jahrhundert und zerstörten das gothische Reich. Diese Völker waren fast ganz allein im Besitz der Künste und Wissenschaften. Saracenische Baumeister traten in Griechenland, Italien, Sicilien und andern Ländern auf, und an sie schloßen sich manche Christen, besonders Griechen an, welche die Architektur möglichst zu heben suchten. Aus diesem Bestreben sah man bald drei verschiedene Bauarten entspringen: Maurische, Neugothische und Arabische. Die Maurische zeichnete sich vorzüglich durch ihre Bögen aus, welche die Form eines Hufeisens; die Neugothische durch solche Bögen, welche die Form eines Eselsrückens hatten, folglich oben spitzig waren; die Arabischen Bögen hingegen waren nach einem Kreisbogen gebildet. Die gothischen Kirchen erhielten spitzige gerade Thürme, und die, oft in Gruppen beisammengestellten, gothischen Säulen waren in einander gewachsen. Die dazu gehörigen Bögen befanden sich entweder über einem sehr niedrigen Gebälke der Säulen, oder sie standen unmittelbar auf den Kapitälen der Säulen. Die arabischen und maurischen Säulen standen einzeln; wenigstens berührten sie sich nie einander, und die Bögen wurden von einem dicken starken Unterbogen unter-

stützt. Die arabischen Mauern waren mit Mosaik und Stuck verziert; bei den alten gothischen Gebäuden war dieß nie der Fall. Die Thore der gothischen Kirchen gingen tief hinein; sie waren an den Anschlagmauern mit Statuen, Säulen, Nischen, Schnörkeln u. dgl. verziert. Die neugothische Bauart war besonders geeignet, die Phantasie der Menschen zu beschäftigen und die Seele mit Ehrfurcht zu erfüllen. Nach ihr wurden deßwegen, zuerst in Spanien und dann auch in Frankreich, England und Deutschland, fast alle Kirchen, Klöster und Abteien gebaut. Es ist bekannt genug, daß manche derselben, wie man sie noch jetzt, namentlich in Straßburg, Cöln und Ulm sieht, wegen ihrer Größe, Höhe und Kühnheit die ehrfurchtvollste Bewunderung erregen.

§. 353.

Bis zu Karls des Großen Zeit war den Deutschen die eigentliche Baukunst unbekannt geblieben. Sie hatten nur Hütten von Holz und Lehm, die von einem Graben und von einem Erdwalle umgeben waren. In den ersten christlichen Jahrhunderten waren selbst Deutschlands Kirchen blos von Holz. Die Römer hatten in mehreren eroberten deutschen Provinzen, z. B. am Rhein, Castelle oder Burgschlösser gebaut; als sie aber aus Deutschland vertrieben worden waren und die Anführer der Deutschen diese Schlösser bezogen, da führten die Deutschen nach dem Muster jener Schlösser selbst solche Gebäude auf. Viele Mühe gab sich Karl der Große, die Deutschen zur Baukunst aufzumuntern. Er selbst ging ihnen mit dem besten Beispiele voran, indem er, z. B. zu Aachen, Ingelheim ꝛc. schöne Schlösser und andere große Gebäude errichten ließ. Demungeachtet blieben die Fortschritte, welche die Deutschen in der Architektur machten, bis zur Regierung Heinrichs I. noch unbedeutend. Nun aber wurden die Städte erweitert, mit Mauern umgeben, und Kirchen, so wie andere öffentliche Gebäude darin, wurden von Steinen gebaut. Wirklich entstanden in unserm Vaterlande auf diese Art viele schöne, zum Theil neugothische Gebäude, die den deutschen Architekten zu großer Ehre gereichten. Wir sehen dieß noch heutiges Tages an manchen übrig gebliebenen, wenn auch mit der Zeit ver-

besserten, Kirchen aus dem zwölften, dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert. Vor den meisten deutschen Kirchen besaßen die italienischen freilich darin einen Vorzug, daß diese entweder ganz oder doch zum Theil von sehr schönem Marmor ausgeführt worden waren. Indessen verstanden auch manche deutsche Architekten ihre Kunst so gut, daß sie selbst in Italien mehrere herrliche Palläste und Kirchen errichten mußten.

Noch immer nahmen die Baumeister bei ihrem architektonischen Studium auch alte Werke zum Muster, besonders Ueberbleibsel römischer Bauwerke in Italien. Manche dieser Architekten, welche sich im vierzehnten, fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert nach solchen Mustern bildeten, wurden sehr berühmt, wie z. B. Bruneleschi, Alberti, Michelozzi, Bramante, Giocondo, Serlio, Palladio, Vignola, Angelo und Scamozzi. Die Schriften mehrerer dieser Männer nützen noch immer unsern Baumeistern, die auch nicht selten nach Italien reisen, um daselbst an den architektonischen Alterthümern die römische Baukunst zu studiren. Schon seit dem sechszehnten Jahrhundert hatte man die deutsche Architektur immer mehr bei Seite gesetzt und dagegen die alte griechische und römische wieder herzustellen gesucht. Aber mancher Baumeister folgte auch seinem eigenen Geschmacke, wodurch nicht selten ein Gemisch von Altem und Neuem entstand, das gewöhnlich schlecht in die Augen fiel.

§. 354.

Von runden Dächern, Domen oder Kuppeln machten die Alten hauptsächlich in Theatern, Amphitheatern, bei Brücken, Wasserleitungen, Thoren, Fenstern und Ehrenpforten Gebrauch. Die Ehrenpforten oder Triumphbögen aus einem auf Säulen oder Pfeilern ruhenden, schön verzierten Halbkreise oder auch aus ein Paar solchen Halbkreisen bestehend, sind unstreitig von den Römern erfunden worden, wahrscheinlich erst nach Vitruv's Zeit, weil dieser römische Baumeister in seinem Werke über die Architektur noch nichts davon beibringt. Der Triumphbogen des Titus ist der älteste in Rom. Von Nischen zu Büsten und Statuen machten die Alten schon frühzeitig Gebrauch.

Die zu Kampfschauspielen und Thierhetzen bestimmten Amphitheater der Alten hatten eine länglich runde (elliptische) Gestalt. Curio ließ in Rom das erste Amphitheater und zwar von Holz bauen. Später führte man sie aber auch von Marmor auf. Die Sprachsäle oder Sprachgewölbe, wie z. B. der Saal (das sogenannte Ohr) des Dionysius zu Syrakus, wurden gleichfalls nach Ellipsen gebildet. Was ein Mensch in dem einen Brennpunkte noch so leise redete, hörte der in dem andern Brennpunkte Stehende ganz deutlich, während alle übrige Personen um die Brennpunkte herum nicht das mindeste verstanden. Die Winterzimmer der Alten hatten eine solche Lage, daß die Sonne sie bescheinen konnte. Diejenige Wand, auf welche die Sonnenstrahlen am meisten hinfielen, war hohl oder nischenförmig, damit sich die von ihr zurückgeworfenen Sonnenstrahlen concentrirten. Ein solches Zimmer wurde Sonnenkamin, Heliocaminus, genannt. Kamine, worin man Feuer anmachte, erhielten gleichfalls eine hohle Wand; aber erst später fand man, daß die Höhlung nach einer Parabel die zweckmäßigste sey. Lag das Feuer in dem Brennpunkte dieser Parabel, so wurden die auf die parabolische Wand fallenden Strahlen dieses Feuers gleichmäßig parallel (und nicht wie sonst auseinanderfahrend) in das Zimmer geworfen.

§. 355.

Gewölbe sind in der Baukunst von sehr großer Wichtigkeit. Die Aegyptier kannten die Gewölbe noch nicht; bei den Etruskern nahm man sie zuerst wahr. Doch ist es möglich, daß die Etrusker sie von den Griechen kennen gelernt hatten. Die schönsten Ueberreste eines etruskischen Gewölbes sieht man an dem großen Thore in den Ruinen von Volaterra. Die Griechen und Römer kannten eigentlich vier Arten von Gewölben: das Tonnengewölbe, das Kreuzgewölbe, das Muldengewölbe und die Kuppel. In der Folge kamen noch einige andere Arten dazu, z. B. das Klostergewölbe, das Spiegelgewölbe, das Gothische Gewölbe, das Ohrgewölbe 2c. Der Bau der Gewölbe beruhte damals noch auf keinen wissenschaftlichen Principien. Diese wurden erst in neueren Zeiten aufgestellt, vornehmlich von den

Franzosen Derand, Dechales, Blondel, de la Rue, de la Hire, Couplet, Camus, Belidor, Frezier, Gautier u. A. Uebrigens kommen Gewölbe nicht blos in Wohnhäusern, Kirchen, Schlössern ꝛc. vor, sondern auch bei Brücken, Schleußen und manchen andern Bauwerken.

Nicht blos in den älteren, sondern auch in neueren Zeiten wurden die meisten Gewölbe nach Kreisbögen gebildet; sie waren daher kugelförmig. Daß die gothischen Gewölbe nach oben spitzig zugehen, wissen wir schon (§. 352). Sie tragen von oben, oder in senkrechter Richtung, eine außerordentlich große Last; aber von der Seite können sie nicht so viele Gewalt ausstehen, als andere Gewölbe. Eine an ihren beiden Enden horizontal aufgehängte Kette bildet, wegen des Bestrebens ihrer Glieder, zu fallen, eine krumme Linie, die Kettenlinie. Schon Galilei hat über dieselbe scharfsinnige Untersuchungen angestellt; später auch Johann und Jacob Bernoulli, Leibnitz, Huygens, Euler u. A. Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts wurde diese krumme Linie zu Gewölben, hauptsächlich für Brückenbögen, sehr anwendbar gefunden, und wirklich sind in neuerer Zeit nach derselben mehrere Brücken gebaut worden. Bekannt ist es, daß die Engländer in neuerer Zeit Brücken aus Gußeisen machten, und daß wir jetzt auch Kettenbrücken haben.

§. 356.

Die Römer hatten auch schon gewölbte Zimmer-Decken. Diese, gewöhnlich von Stein verfertigten Decken erhielten vertiefte Füllungen und Felder mit allerlei Verzierungen. Auch Vergoldungen, sogar Edelsteine kamen vor, und bei den Griechen sah man daran nicht selten Gemälde, eine Verzierung, welche die Römer in der Folge nachahmten. Mit Tapeten bekleideten die Alten die Zimmerwände gleichfalls schon; aber die ersten Tapeten waren nur aus Binsen und Strohmatten verfertigt. Doch hatten die Assyrier und Babylonier schon gewebte Tapeten mit allerlei eingewirkten und hineingestickten Figuren. Nicht selten sah man auch Goldfäden darin. Auf welche Höhe die Tapetenweberei seit dem siebenzehnten Jahrhundert vorzüglich von den Gebrüdern Gobe=

lins gebracht worden ist, wissen wir bereits (aus Abtheil. II. Absch. V. 3). In den christlichen Jahrhunderten kamen auch bemalte leinene, so wie lederne vergoldete und versilberte Tapeten in die Mode. Später entstanden die Wachstuchtapeten, und erst vor 40 Jahren erfand man die wohlfeilen und zweckmäßigen Papiertapeten, die von Jahr zu Jahr immer schöner und geschmackvoller wurden.

Daß die Alten schon Treppen in ihren Häusern hatten, kann man leicht denken. Sie mußten sie haben, sobald die Häuser aus zwei und mehr Stockwerken bestanden. Sie hatten sogar schon Schnecken- oder Wendel-Treppen. Unter andern zeigte Trajans Säule zu Rom eine schöne und hohe Wendeltreppe. Wahrscheinlich sind die Wendeltreppen von den alten Aegyptiern erfunden worden. In neuerer Zeit baute man sie nur noch selten. Die jonische Säulenordnung (§. 350) war die erste, an deren Kapitälern man die Voluten oder Schnecken anbrachte. Anfangs standen die Voluten parallel, und so nahe beisammen, daß sich immer die Augen von zweien vereinigten. Später stellte man sie so, daß ihre Windungen vollständig zu sehen waren. Aber erst zur Zeit Constantins des Großen erhielt das jonische Kapitäl diejenige Gestalt, welche es noch jetzt besitzt. Dem römischen Kapitäl gab man die Voluten des jonischen; man sah es zuerst an einem Tempel zu Mylasa in Karien, welcher dem Augustus und der Stadt Rom zu Ehren erbaut wurde. Bei einigen römischen Säulenschäften fand man schon die Verjüngung nach einer etwas gebogenen Linie. Blondel verjüngte den Schaft nach der Comhoide und zwar mittelst eines von dem alten Nicomedes erfundenen Instrumentes zur Ziehung dieser krummen Linie. Der berühmte nürnbergische Künstler Albrecht Dürer machte es im sechszehnten Jahrhundert eben so. Spätere Baumeister sind von dieser Art der Verjüngung wieder abgewichen. Griechen und Römer bauten auch solche Säulen, um deren Schaft sich Basreliefs in Schneckenlinien herumwanden. Solche Verzierungen findet man noch an manchen architektonischen Ueberbleibseln, z. B. zu Rom an der Trajanischen und Antoninischen Säule.

§. 357.

Wozu den Alten runde Dächer dienten, wissen wir bereits (§. 354). Die gewöhnlichen und ältesten Dächer zu Häusern waren platte. Sie waren aus Steinplatten oder aus Kupfer verfertigt. Aber auch die spitzigen, mit Ziegeln, Schiefern, Schindeln u. dgl. gedeckten Dächer, wie wir sie noch haben, sind schon sehr alt. Die sogenannten gebrochenen Dächer entstanden in neuerer Zeit. Der französische Baumeistrr Delorme erfand in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts eine eigene Art gebogener bretterner Dächer, die von Kennern der Baukunst sehr empfohlen, aber doch nur wenig angewendet wurden.

Die römischen Wasserleitungen gehören mit unter die merkwürdigsten Bauwerke der Alten. Oft waren diese Wasserleitungen prachtvoll auf einen Unterbau von Bögen und Pfeilern angelegt. Die älteste Wasserleitung von dieser Art soll diejenige seyn, welche durch den Censor Appius Claudius in die Stadt geführt wurde. Sie erhielt den Namen Aqua appia. Die Römer bauten auch, namentlich unter Tarquinius Priscus, solche gleichfalls sehr merkwürdige gewölbte unterirdische Gänge, durch welche Unreinigkeiten und Wasser aus den Straßen abgeführt wurden. Solche unterirdische Gänge, Kloaken genannt, sind in der Folge auch in anderen Städten eingeführt worden.

Nicht blos italienische Architekten selbst brachten den römischen Geschmack in's Ausland, wo er nach und nach an die Stelle des gothischen trat, sondern auch junge Künstler, welche, um die römische Baukunst zu studiren, nach Italien reis'ten und sich daselbst eine Zeit lang aufhielten. Wie groß in neuester Zeit das Bestreben ist, die Baukunst in Deutschland ihrer wahren Vollkommenheit näher zu bringen, sieht man an den vielen schönen Bauten, welche in den großen und wichtigeren Städten Deutschlands, wie z. B. Wien, Berlin, München, Frankfurt am Main, Hamburg, Karlsruhe, Stuttgart, Darmstadt, Cassel, Hannover u. s. w. fast ununterbrochen vorgenommen werden.

2. Bildhauerei und Bildgiesserei.

§. 358.

Unter Bildnerei oder Plastik im weiteren Sinne versteht man die Kunst, aus harten oder weichen Massen, z. B. aus Wachs, Thon, Gyps, Holz, Bein, Stein, Metall ꝛc. allerlei Gestalten mit erhabener oder hohler Oberfläche zu bilden. Anfangs verstand man darunter blos die Formkunst, welche sich zur Darstellung solcher Gestalten blos der weichen Massen bediente; später verstand man auch die Bildhauerkunst, die Bildschnitzkunst und die Bildgießerkunst darunter.

Die Bildhauerkunst, oder die Kunst, in harten Massen mittelst des Meisels Körpergestalten darzustellen, ist eine sehr schöne Kunst. Sie folgte unstreitig bald auf die Holzschneidekunst, mit der sie sich aber immer noch in ein tiefes Dunkel des Alterthums verliert. Die Bildnerei überhaupt wurde vornehmlich durch Religion erwecket, indem man für die Sinne des Menschen das darzustellen suchte, was angebetet werden sollte. Die alten Aegyptier und Indier wußten gut mit Meisel und Schlegel umzugehen. Dieß sah man unter andern an ihren Grotten und Tempeln mit den darin befindlichen Wasserbehältern, Statuen u. dgl. Die Aegyptier verstanden es schon recht gut, kolossale Menschen- und Thier-Gestalten aus einem Steine zu hauen. Auf diese Art war der berühmte steinerne Sphinx des Amasis, ein erdichtetes Ungeheuer der Alten, entstanden. Auch hölzerne und metallene Bildsäulen kamen damals zum Vorschein. Die Bildsäule des Belus in Babylon war aber von Thon und mit Erz (Metall) übergossen. Ueberhaupt hatten die Babylonier damals schon große Fortschritte in der Bildhauerei gemacht. Die Hebräer lernten diese Kunst von den Aegyptiern. Die Griechen sollen sie bald ebenfalls von den Aegyptiern, bald von den Indiern gelernt, bald aus sich selbst geschöpft haben. Die ältesten Bilder der Griechen waren aus Holz, anfangs freilich sehr roh gearbeitet. Man schreibt dieselben dem Dädalos zu, so wie ihre ältesten Bilder aus Erz dem Hephästos. Weniger alt waren ihre Bil-

der aus Stein, noch weniger diejenigen aus Elfenbein. Ihre Thonbildnerei trug viel dazu bei, daß die Bildhauerei weitere Fortschritte machte, denn auf leichte Weise lieferte sie ihr dazu die nöthigen Modelle.

§. 359.

In Etrurien existirte die Bildhauerkunst schon vor Rom's Erbauung. Sie war von Athen aus dahin gekommen, und stieg daselbst auf eine höhere Stufe, als in Aegypten, ja sogar als anfangs in Griechenland. Erst in der Folge wurde sie von den Griechen noch höher emporgehoben. Ihre Götzen machten die Etrurier entweder von Erz oder von Marmor.

Den größten Meister in der Bildhauerkunst, Phidias, erhielten die Griechen nach dem Jahre der Welt 3535. Dieser berühmte Künstler, welcher zugleich auch Baumeister und Maler war, wurde der Schöpfer des sogenannten hohen oder erhabenen Styls. Nicht blos in Stein, sondern auch in Erz und in Elfenbein arbeitete er. Aus seiner Hand gingen so außerordentliche Meisterstücke der Bildhauerei hervor, daß man sie unter die größten Wunderwerke der Welt rechnete, wie z. B. seine große elfenbeinerne Pallas, sein olympischer Jupiter, seine marmorne Venus Urania, u. s. w. Mehrere andere Bildhauer, welche in Phidias Fußstapfen traten, wurden gleichfalls berühmt, namentlich Praxiteles im Weltjahre 3620 oder 364 Jahre vor Christi Geburt. Dieser schuf in der Bildhauerei den schönen Styl, welcher nach Alexander's Tode noch fortblühte. Als Griechenland eine römische Provinz wurde, da zogen viele griechische Bildhauer nach Rom. Die römischen Bildhauer selbst waren meistens von Etruriern gebildet worden. Die eingewanderten Griechen aber blieben in Rom die berühmteren Bildhauer. Als sie dahin starben, da ging in Italien die Bildhauerkunst bald unter, und viele Jahrhunderte dauerte es, ehe sie sich in Italien wieder aus dem Staube erhob. Dieß geschah im dreizehnten Jahrhundert, hauptsächlich durch die Bemühungen des Nicolaus von Pisa. Aber ganz vorzügliche Künstler wurden nicht sogleich wieder hervorgebracht.

Donatello, Leonard da Vinci, Rustici, Tatti, Bandinelli, Cotto, Michael Angelo Bounarotti, Fer=

rucci und noch einige Andere thaten alles Mögliche, um die Bildhauerkunst wieder auf einen höhern Standpunkt zu bringen. Zum Theil glückte es ihnen auch. Doch die Hoheit und stille Größe der alten Kunst kam noch nicht wieder. Im sechszehnten Jahrhundert hatte Italien an Johann von Bologna, im siebenzehnten an Bernini und Rossi sehr berühmte Bildhauer. Im achtzehnten Jahrhundert zündete der Deutsche Winkelmann in Rom die Fackel der neuen Kunst wieder an; das Licht derselben machte seinen Zeitgenossen die Schönheit der Antike wieder sichtbar. Albani und Mengs halfen ihm in seinen Bemühungen, den Kunst- und Schönheits-Sinn wieder mehr in's Leben zu bringen. Bald wurde nun auch Canova der Gründer einer neuen Kunstperiode. Sein schöner graziöser Styl und seine reiche Erfindungsgabe erhoben ihn zum Range des ersten Bildners der neuesten Zeit. Mit ihm stieg der Däne Thorwaldsen, der für die Heldengestalten, so wie für die Bestimmtheit und Hoheit der Formen, von Vielen noch als größerer Meister anerkannt wird. Frankreich erfreute sich im siebenzehnten Jahrhundert eines Sarrassin, Anguier, Theodon, Lerambert, Puget, le Gros und Dumont; im achtzehnten eines Bouchardon und Pigalle als treffliche Bildhauer; die Niederländer im siebenzehnten Jahrhundert eines du Quesnois und Bogaert; die Deutschen eines Dürer, Kern, Schlüter, Nahl, Döll, und in neuester Zeit eines Danneker, Schadow, Rauch, Tiek, Zauner, Ruhl; die Engländer eines Flaxman, Chantrey, Gahagan &c. Man darf wohl hoffen, daß die Bildhauerkunst nicht wieder zurücksinken, sondern noch höher steigen werde.

§. 360.

Die Bildgießerkunst hat wenigstens dasselbe Alter, wie die Bildhauerkunst. Man machte Formen aus Thon oder einer andern erdigten Masse und goß das flüssige Metall hinein. Dieß nahm dann die Gestalt der Höhlungen an, welche die Form bildeten. Die Phönicier, Babylonier und Aegyptier verstanden frühzeitig die Bildgießerkunst; Hebräer und Griechen lernten sie von den Aegyptiern. Aus der Bibel, aus dem Homer, Pausanias, Aristoteles, Plinius, Au-

sonius u. A. erfahren wir Manches über gegossene metallene Statuen der Alten, die oft sehr groß und schön waren. Phidias eröffnete in Griechenland eine glänzende Periode für die Bildgießerkunst. Diese Periode dauerte bis zu Lysippus, also 150 Jahre lang. Lysippus war ein trefflicher Künstler; er soll gegen 1500 größere und kleinere Statuen gegossen haben. Darunter war auch die Statue Alexander's des Großen. In Rom wurde die Bildgießerkunst von Etruriern eingeführt; Griechen gingen diesen zugleich rühmlichst zur Seite. Doch machten auch manche Römer selbst, wie z. B. Carvilius, bedeutende Fortschritte darin.

Die Finsterniß, welche viele Jahrhunderte lang auf allen Künsten und Wissenschaften lag, hüllte auch die Bildgießerkunst in Dunkelheit. Vor dem fünfzehnten Jahrhundert hellten aber manche Männer sie wieder auf, wie z. B. Danello, Verrochio, Ghiberti ꝛc. Diese gossen wirklich große und treffliche Bildsäulen. In den folgenden Jahrhunderten brachten nicht blos andere italienische, sondern auch französische und deutsche Bildgießer, dieselbe Kunst noch weiter, wie wir an manchen Orten an trefflichen gegossenen Werken sehen können. Was hat nicht hierin in neuester Zeit Rauch in Berlin geleistet!

Dritter Abschnitt.

Zeichnenkunst, Malerei, Holzschneiderei, Kupferstecherei, Stahlstecherei, Glasätzerei, Lithographie und Autographie.

1. Zeichnenkunst und Malerei.

§. 361.

Daß die Erfindung der Zeichnenkunst der Erfindung der Malerkunst voranging, kann man leicht denken. Der aller-

erste Anfang der Zeichnenkunst bestand ohnstreitig darin, daß die Menschen mit Stöcken oder Stäben Figuren in den Sand gruben, und daß sie von dem Schatten belebter und unbelebter Gegenstände Umrisse machten. Gewiß hat man auch ganz frühzeitig mit Blut und anderen farbigten Flüssigkeiten, die man fand, mit Kohle, mit abfärbenden Erden und anderen Mineralien allerlei Zeichnungen gemacht. Eben so kann man leicht denken, daß manche Menschen schon im grauesten Alterthume besondere Talente hatten, mit färbenden Materien allerlei Gegenstände auf Holz, Stein, Leinwand ꝛc. abzubilden. Als man nun die bloßen Umrisse gleichfalls mit Farbe ausfüllte, da war auch die Erfindung der Malerkunst gemacht. Diese Erfindung schreibt man bald den Chaldäern, bald den Aegyptiern zu. Nur so viel wissen wir gewiß, daß die Malerkunst mit den Hieroglyphen schon lange vor Moses Zeit gebräuchlich war. Die Hieroglyphen selbst bestanden ja aus Umrissen gewisser Figuren, welche mit Farben ausgefüllt waren. Indessen war dieß die eigentliche Malerei immer noch nicht. Letztere wurde wohl erst von den Griechen, und zwar kurz vor Homer's Zeit erfunden.

Den sichersten Nachrichten zufolge waren die Griechen unter allen Völkern die ersten, welche die Farbenmischung verstanden, die Farben nach ordentlichen Regeln auftrugen, und in den Gemälden Licht und Schatten gehörig vertheilten. So soll die Malerei, nach Einigen, zu Sicyon, nach Anderen zu Corinth, entweder von Crato, oder von Pyrrhus, oder von Cleophantes ꝛc. zuerst ausgeübt worden seyn. Die ersten griechischen Maler malten nur mit einer, vornehmlich der rothen Farbe; ein gewisser Bularchus fing, wie es scheint, 730 Jahre vor Christi Geburt an, mit mehreren Farben zu malen. Nachher malte man gewöhnlich mit vier Farben, mit Weiß, Gelb, Roth und Schwarz. Die Farben waren aber nur Wasserfarben, denn Oelfarben gab es noch nicht.

§. 362.

Apelles war ein sehr berühmter griechischer Maler. Er machte sich an sehr schwere Gegenstände, z. B. an Lichtstrahlen, Feuerflammen und Gewitter. Auch erfand er einen Firniß für

die Gemälde, womit er diese vor Staub schützte und den Farben selbst ein besseres Ansehen gab. Alexander der Große, welcher ihn oft besuchte, befahl, daß ihn kein anderer, als blos Apelles malen sollte. Trefflich konnte dieser Künstler Schatten und Licht darstellen, und Pferde malte er zum Bewundern schön. Sein Hauptmeisterstück aber war eine Venus, die aus dem Meere stieg. Ein anderer sehr berühmter griechischer Maler war Zeuxis; vorzüglich geschickt war dieser in der Farbenmischung und in der Vertheilung des Lichtes und Schattens. Hoch bewunderte man seinen Herkules, welcher Schlangen zerdrückte, seine Helena, seine Weintrauben ꝛc. Nach den gemalten Trauben kamen sogar, wie es heißt, die Vögel und pickten daran. Parrhasius war gleichfalls berühmt. Er erfand zuerst eine bessere Symmetrie und Proportion der verschiedenen Gemälde-Theile. Thiere, vornehmlich Vögel, malte er vortrefflich.

Noch andere geschickte Maler waren damals und später gleichfalls sehr geachtet; auch rühren von ihnen manche Erfindungen und Verbesserungen in der Malerkunst her. So erfand Pausias von Sycion die Fresco-Malerei; er malte nämlich mit Wasserfarben auf nassen Mörtel (aus Kalk und Sand), in welchen die Farben dann besser eindrangen. Ehe die Oelmalerei erfunden wurde, war die Fresco-Malerei gebräuchlicher, als jetzt. Man wandte sie damals sehr oft zur Verzierung der Zimmer-Wände, der Decken und Gewölbe an. Zur Zeit des Augustus sank die Malerkunst bei den Griechen bedeutend herab.

§. 363.

Die Römer bekümmerten sich anfangs wenig um die Malerkunst; nur Sklaven gaben sich mit ihr ab. Als aber Marcellus sehr schöne, in Syrakus erbeutete Gemälde mit nach Rom brachte, da fing man an, sie zu achten, und nun beschäftigten sich auch freie Menschen mit ihr. Besonders berühmt in der Malerkunst wurden Pedius und Ludius unter dem Kaiser Augustus. Als Farbematerial gebrauchten die römischen Maler hauptsächlich Operment, gelben Ocker und Zinnober. Nicht blos bei den Hebräern, sondern auch bei den ersten

Christen war die Malerkunst verboten, weil man glaubte, sie führe leicht zur Abgötterei und zu anderen Lastern. Doch fingen die Christen im fünften Jahrhundert an, historische Gemälde aus der heiligen Schrift zu machen. Obgleich nun von da an manche Deutsche und Italiener recht gute Gemälde zum Vorschein brachten, so war doch im Allgemeinen die Malerkunst bis zum fünfzehnten Jahrhundert sehr herabgesunken. Erst von diesem Jahrhundert an wurde sie wieder emporgehoben und zwar von Meistern des höchsten Kunst-Ranges, nämlich von Michael Angelo, Leonard da Vinci, Titian, Corregio und Raphael. Diese brachten sie auf eine Höhe, welche sie vorher nie erreicht hatte.

Jetzt bildeten sich nach der verschiedenen Art der Malerei eigene Schulen, worin jede, früher oder später, die trefflichsten Meister hatte, nämlich: die Schule von Florenz, von Rom, von Bologna, von Venedig, die Deutsche Schule, die Flamändische Schule, die Niederländische Schule und die Französische Schule. Leonard da Vinci, Michael Angelo, Titian, Antonio da Corregio (eigentlich Allegri), Perugino, Julius Romano, Geordano, Salvator Rosa, Ludwig, Augustin und Hannibal Carraccio, Dominichino, Rubens, Anton van Dyck, Johann v. Eyk, Lukas Kranach, Rembrandt, Martin Schön, Albrecht Dürer, Holbein, Raphael Mengs, Gerhard von Kügelchen, Tischbein, Pforr, Eustach de Sueur, Bourdon, Nicolaus Poussin, Vernet, Claude Lorrain, le Brun, Isabey, David, Lavrence, waren, nebst noch einigen Anderen, die Männer, welche sich, vom fünfzehnten Jahrhundert an bis auf die neueste Zeit in diesen Schulen besonders auszeichneten.

§. 364.

Die Oelmalerei soll zwar, nach einigen Behauptungen, von Johann oder Anton van Dyck vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts erfunden worden seyn; aber weit sicherern Nachrichten zufolge wurden schon im neunten Jahrhundert Oelfarben zum Malen angewendet, und sehr wahrscheinlich ist es, daß man diese Erfindung den Deutschen verdankt. Die

Miniaturmalerei, mit Wasserfarben auf Pergament oder Elfenbein, ist schon alt. Man bildet da gewöhnlich das ganze Gemälde entweder durch Punkte so, daß Alles aus Punkten besteht; oder nur das Gesicht, die Brust ꝛc., während das Uebrige mit Pinselstrichen und durch Verreibung der Farben in einander verfertigt ist. Die ersten Spuren der Pastellmalerei, bei welcher man mit trockenen kreideartigen Stiften (Pastells) malt, finden sich im sechszehnten Jahrhundert. Bei den Pastellgemälden liegen die Farben nur wie Staub auf dem Grunde (auf dem Papiere oder Pergamente); daher müssen diese Gemälde immer hinter Glas gesetzt werden.

Die Glasmalerei, welche mit glasartigen Farben, nämlich mit einem Gemenge von Metallkalken und Glasflüssen malt, die hernach auf den Grund eingeschmolzen werden, war von den Chinesern und Japanern schon lange gekannt, und bei ihrem Porcellan in Ausübung gebracht worden. Besonders merkwürdig waren die alten gemalten Glasscheiben, wovon wir in vielen Kirchen, Pallästen und Rathhäusern noch so manche Ueberbleibsel sehen. Diese Art von Glasmalerei wurde erst zu Anfange des eilften Jahrhunderts recht bekannt. Die ältesten noch jetzt in Frankreich vorhandenen gemalten Glasfenster sind in der Abtei St. Denis aus dem zwölften Jahrhundert. In Frankreich, in den Niederlanden, in Deutschland und in der Schweiz war die Glasmalerei am meisten üblich. Man machte die hineingeschmolzenen Farben, welche Wappen, Bilder, Denkschriften und allerlei Zierrathen darstellten, so beständig, daß keine Witterung sie abwischen, keine Zeit sie verlöschen konnte. Die Niederländer hatten es in der Glasmalerei vorzüglich weit gebracht. Sie wußten die Lebhaftigkeit und Schönheit der Farben vortrefflich hervorzubringen. Uebrigens muß man sich wundern, daß zu der Zeit, wo man noch nicht das schöne Blau mit Smalte (das Kobaltblau), noch nicht das prächtige Rubinroth mit Goldkalk (dem Cassius'schen Goldpulver) darstellen konnte, wo man sich mit Eisenkalken, Kupferkalken und Braunsteinkalken behelfen mußte, doch schon lebhafte und schöne Farben hervorgebracht wurden. Die Erfindung, metallene Platten mit einem Glasgrunde zu überziehen und dann mit Schmelz-

farben darauf zu malen, soll der Franzose Jean Toutin im Jahr 1632 erfunden haben.

§. 365.

Die Malerei durch Einbrennen überhaupt, wozu im weitern Sinne eigentlich auch die Glasmalerei (§. 264.) gehört, wird enkaustische Malerei genannt. Sie wurde von den Alten gut gekannt und viel ausgeübt. Bei der enkaustischen Malerei im engern Sinne wurden die einzubrennenden Farben nach dem Auftragen mit Wachs überzogen. Im vierten und fünften Jahrhundert wurde diese Kunst noch getrieben; alsdann verlor sie sich. In der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts malte ein deutscher Künstler, Daniel Nürnberger, zuerst wieder mit Wachs; und später haben auch Andere mit gefärbtem Wachs gemalt, indem sie sehr reines Wachs in höchst rectificirtem Weingeist auflösten, Farben (Pigmente) damit vermengten, vermöge eines Pinsels das Malen verrichteten, dann das Gemälde ein wenig erwärmten und es mit einem Tuche rieben. So bekam es einen herrlichen Glanz.

Bei der Musivmalerei oder Mosaik, welche wahrscheinlich von den Aegyptiern erfunden wurde, werden mittelst kleiner sehr feiner Stiftchen von gefärbtem Glase Gemälde hervorgebracht. Mit einem eigenen Kitte werden diese Stiftchen befestigt. Griechen und Römer benutzten diese Art von Malerei zur Verzierung der Wände, Decken, Fußböden, Tische und Kasten. Diese Mosaik der Alten ging verloren; an ihre Stelle trat aber im eilften Jahrhundert, in Italien zuerst, die neue Mosaik, worin besonders die florentinischen und römischen Künstler berühmt wurden. Diese nahmen zur Darstellung ihrer Kunstwerke die feinsten Marmorarten, oder Achate, Korallen, Elfenbein und ähnliche Körper. Weil sie diese genau nach der Zeichnung zuschnitten, so mußte daraus mehr Schönheit und Accuratesse hervorgehen, als bei der Methode der Alten, welche blos Stückchen von einerlei viereckigter Form nahmen. Im Jahr 1721 ließ Pabst Clemens XI. eine eigene Mosaikfabrik im Vatikan anlegen. Diese lieferte aus gefärbten Glasstiften eine wohlfeilere Mosaik.

§. 366.

Die im Jahr 1770 von Scharf in Koburg erfundene Haarmalerei besteht darin, mit gestreuten Haaren Portraite, ohne Verletzung der Aehnlichkeit, zu kopiren. Der Neffe jenes Mannes setzte diese Kunst an demselben Orte fort. Auch Franzosen und Italiener brachten es bald weit darin. Die von denselben Künstlern ausgeübte Seidenmalerei mit bunter Seide war etwas ganz Aehnliches. Eben so die Sandmalerei oder Streumalerei mit gefärbtem Sande, welche noch in neuester Zeit zuweilen ausgeübt wird. Die Milchmalerei, eine alte Erfindung, welche der Franzose Cadet de Veaux in neuerer Zeit wieder aus der Vergessenheit zog und dessen Landsmann d'Arcet vervollkommnete, wird nur selten angewendet.

Dem Maler und zeichnenden Künstler überhaupt sind Bleistifte unentbehrlich. Schon die Alten bedienten sich der Bleistifte zur Ziehung von Linien auf Pergament, aber nicht unserer Bleistifte aus Reißblei (Graphit), sondern Stifte von wirklichem Blei, womit man ebenfalls schwärzliche Striche machen kann. Unsere Bleistifte scheinen erst im sechszehnten Jahrhundert erfunden zu seyn. Noch später machte man von schwarzer Kreide und von Röthel Gebrauch. Aber Tusch, Kienruß, Hefenschwarz und Beinschwarz kannte Plinius schon.

2. Die Holzschneiderei.

§. 367.

Schon die Alten, namentlich die Chineser und Indianer, verstanden es, allerlei Figuren, Sprachzeichen u. dgl. in Holzplatten zu schneiden. Solche Platten bestrichen sie dann mit Farbe, und druckten sie auf Papier oder Zeug ab. Auch in anderen Ländern wurde hernach diese Kunst bekannt; sie wurde daselbst auch wohl, ohne von dem Verfahren jener Völker etwas zu wissen, von Neuem erfunden. Zur Erfindung der eigentlichen Holzschnitte aber gaben zwischen den Jahren 1350 und 1360 die Spielkarten Veranlassung. Man schnitt nämlich, um schnell viele Karten zu verfertigen, die Bilder in Holz, bestrich sie mit Farbe und druckte sie auf das Papier ab. Auf dieselbe

Art wurden im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert auch viele Heiligenbilder gedruckt.

Johann Meidenbach, der für den Erfinder der Buchdruckerkunst Holzformen schnitzte, ist einer der ältesten wirklichen Holzschneider. Formschneider hatte Nürnberg damals (im fünfzehnten Jahrhundert) schon mehrere. Erst nach und nach wurden die Holzschnitte besser, als auch Maler sich ihrer annahmen. Am meisten vervollkommnete sie Albrecht Dürer zu Ende des fünfzehnten und zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts. Seinen ersten Holzschnitt verfertigte er im Jahr 1498. Man findet jetzt noch 262 Holzschnitte, welche mit dem Namen dieses berühmten Meisters bezeichnet sind. Gleichzeitig mit Dürer machten auch Sallendorfer zu Nürnberg und Burgmayr zu Augsburg viele recht schöne Holzschnitte. Wenige Jahre nachher zeichnete sich Lucas Müller aus Cranach als trefflicher Holzschneider aus.

§. 368.

In Deutschland war die Holzschneidekunst am frühesten im Gebrauch und am weitesten gebracht. Sie ging aber schon vor der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts auch nach andern Ländern hin, z. B. nach Italien, Holland, Frankreich und England. Bücher wurden damals oft mit Holzschnitten geziert. Man hatte vor der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts auch schon angefangen, die Holzschnitte nach Art der Spielkarten zu illuminiren, und bald nach Erfindung der Buchdruckerkunst kam das Verfahren auf, Holzschnitte durch Hülfe von zwei oder drei verschiedenen Stöcken mit bunten Farben zu bedrucken. Einen vorzüglichen Holzschnitt von dieser Art verfertigte Lucas Kranach im Jahr 1500. Durch Dürer und Burgmayr wurde damals diese Kunst sehr vervollkommnet. Als aber die Kupferstecherkunst im sechszehnten Jahrhundert immer mehr sich ausbreitete und immer beliebter wurde, da kam die Holzschneidekunst nach und nach in Abnahme. Das siebenzehnte Jahrhundert lieferte fast gar keine ausgezeichnete Holzschnitte mehr. Die Holzschneider machten fast weiter nichts, als Buchdruckerstöcke, Wappenstöcke, Spielkartenstöcke, Buchbinderstöcke, später auch

Formen für Tapetendrucker, Katundrucker u. dgl.; und so artete die Holzschneidekunst ganz in Modellschneiderei aus.

So blieb es fast bis an's Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Um diese Zeit hatte Unger in Berlin sich sehr viele Fertigkeit und Geschicklichkeit im Holzschneiden erworben, und er war es, der diese Kunst wieder emporzuheben anfing. Gubitz in Berlin, der Ungers Bahn betrat, brachte sie noch höher. Seine Holzschnitte zeichneten sich bald durch Feinheit und Genauigkeit aus. Englische Künstler machten später die Holzschnitte noch schöner, so schön, daß sie kaum von Kupferstichen zu unterscheiden sind. Unzelmann in Berlin ist jetzt wohl der berühmteste deutsche Holzschneider. Vor den Kupferstichen haben die Holzschnitte manche Vorzüge; sie können zugleich mit den Typen unter der Buchdruckerpresse abgedruckt werden und geben wenigstens 200,000 gute Abdrücke, während eine Kupferplatte höchstens nur 5000 verstattet; und dann kann der Buchdrucker täglich gegen 1500 Holzabdrücke, der Kupferstecher nur 150 Kupferabdrücke liefern.

3. Die Kupferstecherkunst, Stahlstecherkunst und Glasätzerei.

§. 369.

In der Holzschneidekunst werden alle Züge, Figuren u. dgl. die man abdrucken will, erhaben gearbeitet; die Kupferstecherkunst hingegen stellt ihre Gegenstände auf dem Kupfer (oder auf sonstigem Metalle) vertieft dar. Der Abdruck muß daher auch auf andere Weise geschehen. Die Kunst, mit scharfen schneidenden Werkzeugen in Stein und Metall zu graben, verstand man schon in den ältesten Zeiten. Wir sehen dieß ja aus den Schriften der alten Hebräer, Griechen und Römer. Diese Völker machten auch schon Abdrücke davon, folglich waren sie der Kupferstecherkunst schon ziemlich nahe. In denjenigen christlichen Jahrhunderten, wo die Gold- und Silber-Arbeiten mehr vervollkommnet wurden, wo namentlich viele getriebene Gold- und Silber-Waare zum Vorschein kam, da grub man auch mit Grabsticheln allerlei Figuren hinein. Dieß, und die schon vorhandene Holzschneidekunst gaben wohl die nächste Veranlassung

zur Erfindung der Kupferstecherkunst, welche wir sehr wahrscheinlich einem Deutschen verdanken, obgleich Italiener unsern Landsleuten diese Ehre streitig machen wollen. Denn was die Italiener von Kupferstecherarbeit zum Vorschein brachten, das geschah 20 Jahre später, als was die Deutschen davon aufweisen konnten.

Die Erfindung der Kupferstecherkunst fällt zwischen die Jahre 1420 bis 1450; aber den Erfinder wissen wir leider nicht. Lebrecht Rust stach wenigstens schon um's Jahr 1440 in Kupfer. Sein Schüler Martin Schön trat in seine Fußstapfen; und erst von dieser Zeit an wurden Italiener durch Deutsche auf jene Kunst geleitet. Im Jahr 1478 erschien zu Rom die erste gedruckte lateinische Ausgabe des Ptolemäus mit 27, von zwei Deutschen, Conrad Schweinheim und Arnold Bücking in Kupfer gestochenen, Landcharten. Montegna aus Mantua vervollkommnete später die Kupferstecherkunst in Italien. In Deutschland wurde sie nach der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts von Israel von Mecheln, Michael Wohlgemuth, Martin Schön, hauptsächlich von Albrecht Dürer, hernach von Lukas und Wolfgang Kilian u. A. weiter gebracht.

§. 370.

Im Jahr 1512 hatte Dürer die Radirnadel und den harten Aetzgrund erfunden; und nun nahm die Kupferstecherkunst eine neue, viel vollkommnere Gestalt an. Die recht eben geschliffene Kupferplatte wurde nämlich mit einem Firniß (dem Aetzgrunde) überzogen, in diesen Firniß riß man mit der Radirnadel die Zeichnung bis an das Kupfer ein und goß dann Scheidewasser (das Aetzwasser) darüber. Dieses höhlte diejenigen Stellen in der Kupferplatte aus, wo die Radirnadel den Firniß hinweggeritzt hatte. Dürer war auch der erste Künstler, welcher Figuren und Bilder in's Kleine stach.

In Frankreich machte Jacob Callot zuerst Gebrauch von dem harten Aetzgrunde, und zwar in der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts. Um die Mitte desselben Jahrhunderts wurde die Aetzkunst von einem Prager, Wenceslaus Hollar, nach England gebracht. Sie wurde nun von Jahr zu Jahr mit

mehr Fleiß und Sorgfalt betrieben. Den weichen Aetzgrund, welcher den harten bald ganz zur Seite drängte und allgemein üblich wurde, erfand im Jahr 1603 Theodor Mayer aus Zürich.

§. 371.

Deutsche, Franzosen und Holländer wetteiferten nun mit einander in der Kupferstecherkunst. Die Franzosen Callot und Labelle waren die ersten, welche Ausdruck und Empfindung in ihre Blätter brachten; sie verbesserten auch die sogenannte Luftperspective und vervollkommneten die Abstufung der verschiedenen Gründe ungemein. In der Folge traten le Clerc und die beiden Cochins, Vater und Sohn, mit vielem Ruhm in ihre Fußstapfen. Flandern'sche Künstler, wie Vischer, Soutmann, van Dyke, Galle, Bolswert, Vorstermann, Pontius, Blooteling u. A. brachten um dieselbe Zeit die Kupferstecherkunst gleichfalls weiter; hauptsächlich durch Rubens Einfluß bildeten sie eine treffliche Schule für die Kupferstecherei. Ihre Kupferstiche waren voll Wahrheit, Geschmack, Kraft und Ausdruck. Snyders, Roos, Berghem, Dujardin, Ruysdaal, Wouvermann und Rembrand leisteten ebenfalls viel. Aber nach 50 Jahren war es schon anders; denn nun fingen französische Künstler an, die niederländischen zu verdunkeln. Solche französische Künstler waren Lebrün, Dorigny, Beauvais, Larmessin, le Bas, Aubert u. A. Erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts wurde die Kupferstecherkunst in England durch französische Künstler emporgehoben.

Zwischen den Jahren 1643 und 1648 erfand der hessische Obristlieutnant von Siegen die sogenannte schwarze Kunst oder den Stich auf schwarzem Grunde; Prinz Robert von der Pfalz, welcher diese Kunst von Siegen lernte, brachte sie mehrere Jahre darauf nach England. Die punktirte oder getüpfelte Manier, auch wohl englische Manier genannt, scheint in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts von einem Amsterdamer Goldschmiede, Lutma, erfunden zu seyn. In Frankreich wurde sie bald bekannt und daselbst zuerst von den Kupferstechern Morin, Boulanger und Loir ausgeübt. In der Folge vernachlässigte man sie, bis Ryland in London

sie wieder hervorsuchte, und Angelika Kauffmann daselbst, so wie Cypriani u. A. sie zu größerer Vollkommenheit brachten. Noch mehr verbesserten sie Bartolozzi, Tomkins, Cardon, Schivionetti und Cheesman.

§. 372.

Die Kunst, kolorirte Kupferstiche zu verfertigen, welche in China schon lange bekannt war, lernte man Ende des fünfzehnten Jahrhunderts in Europa kennen. Zuerst machte man Passionsstücke, die weiß und roth waren. Später nahm man auch andere Farben. Um's Jahr 1626 machte Loßmann diese Kunst in Holland bekannt; Zegers aber erfand im Jahr 1660 die Manier, ganze Landschaften mit Farben auf Papier und Zeuge abzudrucken. Dreißig bis vierzig Jahre später verbesserte Christoph le Blond aus Frankfurt am Main die Kunst des Loßmann, indem er Kupferstiche mit drei Farben auf blaues Papier rc. druckte. Er ging nach London, wo er freigebig unterstützt wurde und sehr geschickte Schüler, Robert und Gautier Dagoty, bildete, die seine Kunst noch mehr vervollkommneten. Dagoty druckte mit vier, später sogar mit fünf Farben, vorzüglich naturwissenschaftliche Gegenstände, aber auch Portraite, namentlich im Jahr 1767 das Bildniß des Königs von Frankreich, welches so gut gelang, daß er dafür durch eine lebenslängliche Pension belohnt wurde. Im Ganzen genommen, hat diese Kunst mit der schwarzen Kunst alle Handgriffe gemein; sie unterscheidet sich von ihr nur durch die Anzahl der Platten, womit man die verschiedenen Farben hervorbringt.

Schenk und Seuter druckten zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts Kupferstiche mit Oelfarben wie Gemälde ab. Bernhard Götz vervollkommnete diese Kunst etliche Jahre darauf, und Bartolozzi brachte sie nach London. Der Holländer Ploos übte sie mit manchen bedeutenden Veränderungen aus.

§. 373.

Die Kunst, in Crayon-Manier zu stechen, erfand Arthur Pond zwischen den Jahren 1750 und 1756. Französische Künstler, wie Francois, Desmarteau, Magny und Gonord, brachten diese Kunst bald weiter und erfanden darin

manche neue Vortheile. Desmarteau ahmte vorzüglich die Röthelzeichnungen nach, und Magny erfand stählerne Werkzeuge, womit er die körnigten und gelinden Schraffirungen von rother und schwarzer Kreide leichter, genauer und natürlicher in den Kupferstichen darstellte. Bichard, Bonnet, Preißler, Felber, Schmidt, Berger, Bartolozzi, Sinzenich u. A. vervollkommneten dieselbe Kunst noch bedeutend.

Die getuschte Manier erfand der Nürnberger Adam Schweikard in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. Bei seinem Aufenthalt in Florenz lernte Andreas Scacciati diese Kunst von ihm. Le Prince in Paris brachte sie zu einer großen Vollkommenheit. Auch Cornelius Ploos verstand sie sehr gut. Paul Sandby brachte sie zuerst nach London, wo Inkes sie nachher mit Beifall ausübte. Jetzt ist die Tuschmanier in ganz Europa bekannt und beliebt geworden; vorzüglich aber wird sie von Deutschen, Engländern und Franzosen in großer Vollkommenheit getrieben. Zur Darstellung von Landschaften, Thieren und architektonischen Zeichnungen eignet sie sich besonders gut. Die gewaschene Manier oder Aquarelle entstand aus der Verbindung jener verschiedenen Manieren. Vor 60 Jahren war der Pariser Kupferstecher Janinet in dieser Manier ganz vorzüglich geschickt. Auch Debucourt und Descourtis zeichneten sich darin aus.

§. 374.

Rosaspina in Bologna erfand eine eigene Methode, eine Zeichnung sehr vortheilhaft auf die Kupferplatte zu bringen, und der Engländer Torry erfand eine Maschine zum Auftragen des Aetzgrundes. Die Erfindung, Kupferstiche mit Mineralfarben auf allerlei irdene Waare und auf Glas abzudrucken und dann im Ofen einzubrennen, ist wahrscheinlich von Deutschen erfunden, und hernach von Engländern und Franzosen verbessert worden. Wilson druckte zuerst Zeichnungen auf Glastafeln ab; Wedgwood vervollkommnete diese Kunst.

In neuerer Zeit wurde die Kupferstecherkunst überhaupt von Hofmann, Tischbein, Baudius, Chodowiecky, Riepenhausen, Franz, Müller, Felsing u. A. in mancher

Beziehung vervollkommnet. Auf Zinnplatten hatte man schon vor langer Zeit gestochen; daß aber Zinnstiche, wegen der Weichheit des Zinns, nie so gut ausfallen konnten, als Kupferstiche, ist leicht zu denken. Desto besser sind dagegen die Stahlstiche. Die Stahlstecherei erfanden vor etwa 16 Jahren die Nordamerikaner Perkins, Fairman und Heath. Sie ist in neuester Zeit hauptsächlich von Engländern sehr vervollkommnet worden.

§. 375.

Der Chemiker Scheele entdeckte vor beinahe 50 Jahren an der Flußspathsäure die merkwürdige Eigenschaft, daß sie Kieselerde, folglich auch Glas (geschmolzene Kieselerde) auflöste. Klaproth in Berlin benutzte diese Entdeckung bald, mittelst der Flußspathsäure eben so in Glas zu ätzen, wie man mit Scheidewasser (Salpetersäure) in Kupfer ätzt, nachdem man vorher den Aetzgrund aufgetragen und mit der Radirnadel die beliebige Zeichnung einradirt hatte. Anfangs nahm man zu dem Aetzen die flüssige Säure; in dem chemischen Laboratorium zu Dijon wandte man dazu zuerst und mit besserem Erfolge dieselbe Säure in Dampfgestalt an.

Indessen war Klaproth keineswegs der erste Erfinder dieser Aetzungsart, sondern der berühmte Glasschneider Heinrich Schwanhard zu Nürnberg im Jahr 1670. Weil dieser Mann aber das Aetzwasser geheim hielt, so ging jene Kunst mit seinem Tode verloren. Im Jahr 1725 wurde sie von Pauli in Dresden wieder aufgefunden; doch ging sie auch da wieder verloren. Klaproth, der sie wieder erfand, machte kein Geheimniß daraus.

4. Die Steindruckerei oder Lithographie und die Autographie.

§. 376.

Die Lithographie, eigentlich aus der Steinzeichnerei, Steinätzerei, Steinstecherei und Steindruckerei bestehend, wurde in den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts von einem zwanzigjährigen Jünglinge Aloys Sennefelder in München, gebürtig aus Prag, erfunden, und zwar nicht, wie so viele Künste, durch

Zufall, sondern durch tiefes Nachdenken und unermüdet angestrengten Fleiß. Obgleich, nach einander, erst Student der Rechte, dann Schauspieler und hierauf gemeiner Artillerist, so fand er doch besonders vielen Gefallen an Kupferstecherei und Buchdruckerei; und allerlei Versuche machte er, um in diesen Künsten etwas Neues zu erfinden. So versuchte er es im Jahr 1796, auf geschliffene und polirte Kalkschiefer-Platten nach Kupferstecherart zu ätzen, die dadurch entstandenen Vertiefungen mit Schwärze zu versehen und dann die Platten, wie Kupfertafeln abzudrucken. Der Versuch fiel nicht blos unvollkommen aus, sondern er war auch weiter nichts, als eine Anwendung des gewöhnlichen Kupferstechens auf Steinplatten. Nach einiger Zeit kam er auf den Gedanken, mit einer, aus Wachs, Seife und Kienruß zusammengesetzten Dinte auf die Steinplatte zu schreiben und dann die Platte mit Scheidewasser zu ätzen. Wirklich erhielt er nun durch das Abnagen der Steintheile an denjenigen Stellen, wo nichts von jener fetten Dinte befindlich war, eine erhabene Schrift. Diese konnte dann nach Art der Buchdruckerlettern oder der Holzschnitte geschwärzt und abgedruckt werden. Dieß, freilich noch unvollkommene, Verfahren sah Sennefelder als den ersten Anfang der Lithographie an. Um diese Kunst, die auch Schmidt und Steiner in München, so wie André in Offenbach bald kennen lernten und namentlich zum Notendruck benutzten, gehörig ausüben zu können, so erfand Sennefelder dazu, erst die sogenannte Galgen- oder Rahmenpresse, und etwas später die Walzenpresse.

Die chemische Druckerei, welche den Hauptheil der jetzigen Lithographie ausmacht und auf der stärkern oder schwächern Anziehungskraft einer Materie zu der andern beruht, hatte er noch nicht erfunden; aber endlich brachte er auch diese zum Vorschein. Bei seinen vielen Versuchen hatte Sennefelder wahrgenommen, daß Nässe, besonders eine schleimigte Nässe, z. B. eine Gummi-Auflösung, sich dem Anheften seiner lithographischen Dinte (nunmehr aus einer Mischung von Leinöl, Seife und Kienruß gemacht) widersetzte. Wenn er ein mit dieser Dinte beschriebenes und nach dem Trocknen der Dinte naß gemachtes

Papier in Wasser tauchte, auf welchem einige Tropfen Baumöl oder anderes fettes Oel schwammen, so setzte sich das Oel an allen Stellen der Schrift an, das übrige Papier aber nahm kein Oel an, besonders wenn es vorher mit Gummiwasser oder einem dünnen Stärkebrei benetzt worden war. Wenn er nun ferner ein gewöhnliches bedrucktes Blatt von einem auch noch so alten Buche durch verdünntes Gummiwasser zog, dann es auf einen Stein legte und es überall mit einem in dünne Oelfarbe getauchten Schwamme berührte, so nahmen alle gedruckte Buchstaben die Farbe gut an, das Papier aber blieb weiß. Legte er ein anderes ganz weißes Papier darauf und zog er beide durch die Presse, so erhielt er einen sehr guten, aber verkehrten Abdruck des gedruckten Blattes. Auf diese Weise konnte er, bei gehöriger Vorsicht, 50 und mehr Abdrücke von demselben Blatte machen. Ließ er einen solchen Abdruck recht trocken werden, so gab auch er, bei derselben Behandlung, wie das Original, wieder Abdrücke u. s. f.

§. 377.

Daß man eine solche Erfindung, durch welche man ohne Steinplatte von bloßem Papier Abdrücke machen konnte, für sehr merkwürdig halten mußte, bedarf wohl keiner Versicherung. Auch sie beruhte auf der chemischen Verwandtschaft. Jeden Bogen Papier konnte man nach dieser Manier als Druckplatte gebrauchen, wenn man die Schrift oder Zeichnung darauf mit einer der Buchdruckerfarbe ähnlichen fetten Dinte machte. Die Mischung von Colophonium, feingeriebener Silberglätte, dickem Oelfirniß, Kienruß, Potasche und Wasser gab eine solche fette Dinte ab. Nur wegen der geringen Haltbarkeit des Papiers konnte man von diesem Druckverfahren im Großen keinen Gebrauch machen. Sennefelder nahm daher wieder zu Steinen seine Zuflucht. Wenn er nämlich auf einen rein geschliffenen Stein mit einem Stückchen Seife zeichnete, dünnes Gummiwasser darüber goß, und ihn dann mit einem in schwarze Oelfarbe getauchten Schwamme überfuhr, so wurden alle mit dem Fett bezeichnete Stellen schwarz, das Uebrige aber blieb weiß. Er konnte nun den Stein so oft abdrucken, als er wollte; nur mußte dieser natürlich nach dem Abdrucke wieder benetzt und

mit dem Schwamme überfahren werden. Der Abdruck wurde etwas blaß, weil die Farbe auf dem Schwamme zu dünn war. Als er aber, statt des Schwammes, einen ledernen, mit Pferdehaar ausgestopften Ballen nahm, so erhielt er vollkommen schwarze und reine Abdrücke. Das Auseinanderfließen der Dinte auf dem Steine verhinderte er durch Anstreichen derselben vor dem Zeichnen mit Leinöl oder mit Seifenwasser.

So war demnach die eigentliche Lithographie an's Licht getreten, und bedurfte nur noch mancher Vervollkommnungen, die im Laufe der Zeit nicht ausblieben. Als Sennefelder das Zeichnen mit trockner Seife angefangen hatte, da führte ihn dieß leicht zur Erfindung der sogenannten Kreidenmanier, und einige Zeit darauf auch zur gestochenen Manier, wo der Stein zuerst mit Scheidewasser und Gummi präparirt wird, ehe man die Zeichnung darauf, ohne eine Aetzung mit Scheidewasser, in die Tiefe sticht. Um diese Zeit hatte er auch schon die Stangenpresse erfunden.

§. 378.

In London, Wien und München hatte Sennefelder die Beschreibung seiner Erfindungen niedergelegt und von den Höfen der beiden letzteren Hauptstädte dafür ein Privilegium erhalten. Er hatte aber auch bald darauf die Geheimnisse seiner Kunst an André in Offenbach verkauft, und sich selbst an letztern Ort begeben. Hier kam er zuerst auf die Idee, die Lithographie auf den Katundruck und zwar auf den Walzendruck anzuwenden. Theils durch Glieder seiner Familie, theils durch diejenigen, an welche er sein Wiener Privilegium abtrat, theils durch Arbeiter in den Steindruckereien wurden die Geheimnisse nach einiger Zeit bekannt, und da entstanden denn seit dem Jahre **1806** an verschiedenen anderen Orten gleichfalls lithographische Anstalten oder Steindruckereien, z. B. in Stuttgart, Karlsruhe, Frankfurt am Main, Berlin, Regensburg rc.

In Frankreich errichtete Chevron zuerst eine lithographische Anstalt. Guyot Desmares folgte ihm. André in Offenbach trug viel zur Verbreitung dieser Kunst in Frankreich und England bei; in letzterem Lande auch Ackermann. Im Jahr **1807** errichtete Grünewald in Mailand, bald nachher

Mettenleithner in Rom eine Steindruckerei. Später wurde diese Kunst auch nach Petersburg, nach Philadelphiar sogar nach Astrachan und nach anderen entfernten Plätzen hin verpflanzt.

§. 379.

Seit dem Jahre 1809 machte Sennefelder in der Lithographie noch immer mancherlei Verbesserungen und neue Erfindungen. So lieferte er unter andern den Oelgemälden gleiche Steinabdrücke, denen man es nicht ansah, daß sie blos durch den Druck zum Vorschein gebracht worden waren. So erfand er eine neue Methode, Bilder, Tapeten, Spielkarten, und selbst Katun sehr schnell lithographisch zu drucken. Auch erfand er einige ueue Aquatint-Manie en, so wie die gespritzte Manier oder vertiefte Kreiden-Manier. An einer neu erfundenen Druckmaschine hatte er die Einrichtung gemacht, daß das Näßen und Einfärben der Steinplatte nicht unmittelbar durch Menschenhände, sondern durch einen eigenen Mechanismus der Presse geschah. Im Jahr 1813 erfand er sein Steinsurrogat oder Steinpapier, statt der natürlichen Kalkschiefersteine, welche die Steinbrüche bei Solnhofen an der Donau lieferten. Diese Steinsurrogate sind aber doch nicht viel angewendet worden, so sehr man sie im Anfange auch rühmte.

Französische Lithographen suchten in neuester Zeit den Steindruck auf verschiedene Weise zu vervollkommnen. So erfand Laurent eine neue Strichzeichnungs-Art, Moriniere eine neue Hebelpresse, Tissot künstliche Steine aus Gyps und Alabaster, Demont eine Schleifmaschine zum Schleifen der Steine, Cruzel ein besseres Papier für den Steindruck, Engelmann in Paris eine neue Steindruck-Illumination und eine neue Presse ꝛc. Steindrücke auf seidene, lederne und andere Taschen, Souvenirs u. dgl. hatte man schon vor mehreren Jahren gemacht; sie wurden aber immer noch schöner eingerichtet, besonders durch die Franzosen Gros und Gessionne. Hullmandel in England verbesserte im Jahr 1827 den Steindruck so, daß man die Zeichnungen leicht und gut, ganz oder zum Theil,

wieder auslöschen und verbessern konnte. Andere Verbesserungen rühren von Neterclift, Ridolfi und Chersky her.

§. 380.

In neuester Zeit suchte man besonders auch die Autographie oder das Verfahren zu vervollkommnen, eine Schrift oder Zeichnung sogleich von dem Papier auf den Stein überzutragen, so wie man sich viele Mühe gab, die Buchdruckerkunst mit dem Steindrucke zu verbinden, um z. B. Landcharten zu verfertigen, woran die Zeichnungen lithographirt, die Schrift hingegen mit Buchdruckerlettern gesetzt würden. Dem Lithographen Girardet zu Paris gelang das Letztere im Jahr 1832 recht gut. Van der Malen in Brüssel erfand in demselben Jahre eine Methode, sehr leicht und schnell Schriften, die mit Buchdruckerlettern gedruckt wurden, auf lithographische Steine überzutragen, um so alles Gedruckte sehr schnell vervielfältigen oder nachdrucken zu können. Nach diesem Verfahren soll der Druck in weniger als einer halben Stunde von dem Druckbogen ganz auf den Stein so übergetragen werden können, daß der Bogen beinahe weiß zurückbleibt. Die auf solche Art übergetragenen Buchstaben werden dann mittelst einer eigenen Flüssigkeit auf dem Steine erhaben dargestellt. So soll man mit der gewöhnlichen Buchdruckerschwärze 1500 bis 2000 Exemplare abdrucken können, welche dem Originale vollkommen ähnlich sind. Schon Sennefelder verstand ja diese Kunst (§. 276.), wenn auch in einem weniger vollkommenen Grade.

Farbige Blumen, farbige Einfassungen, Vignetten u. dgl. verfertigen heutiges Tages besonders die Franzosen Quinet und Roissy recht schön. Und so ist die Lithographie jetzt wirklich auf eine bedeutende Höhe gebracht worden.

Vierter Abschnitt.

Zur Musik gehörende Erfindungen.

1. Musikalische Erfindungen überhaupt und Blasinstrumente insbesondere.

§. 381.

Lust und Liebe zur Musik ist den Menschen angeboren. Gern singt und pfeift der Mensch, um dadurch frohe Gefühle auszudrücken. So wie dieß noch jetzt bei wilden Völkern der Fall ist, so war es gewiß auch bei den ersten Menschen der Erde. Aber erst nach und nach wurde die Musik veredelt und zu einer eigentlichen Kunst erhoben. Insbesondere wurde von jeher bei Tänzen und bei Freudenfesten überhaupt, so wie bei religiösen Festen und bei Begräbnissen, Gebrauch von ihr gemacht. Aus der Vokalmusik entsprang allmälig die Instrumentalmusik; und unter den musikalischen Instrumenten waren die Blasinstrumente unstreitig die ältesten. Zur Erfindung derselben gab das Pfeifen mit dem Munde, die Hervorbringung von Tönen mit Hülfe von Blättern, Strohhalmen, Schilfröhren u. dgl. die erste Veranlassung. Die alten Indier, Aegyptier und Griechen waren vorzüglich große Musik-Liebhaber.

Die Flöte, oder wenigstens die flötenähnliche Pfeife ist gewiß das älteste Blasinstrument. Die Indianer hatten es schon im hohen Alterthume. Die Thebaner machten die Flöte aus Knochen, die Lydier schon aus Buchsbaumholz; in späteren Zeiten nahm man auch Ebenholz und Elfenbein dazu. Die alten Flöten waren aus einem Stücke gemacht. Sie hatten mehr oder weniger Töne. So gab es tiefe, mittlere und hohe Flöten; jede Tonreihe und jede Art von Klang mußte seine eigene Flöte haben. Bei den Griechen war die Flöte das liebste Instrument. Schon Aristoteles redet von dem Flöten-Blasen.

Man hörte die Flöte damals bei Tänzen, bei religiösen Festen und im Kriege. Auch Querflöten hatten die Alten schon; die Querflöte mit sieben Löchern und einer Klappe aber wurde viel später von den Deutschen erfunden. Auch die Clarinette erfand ein Deutscher, nämlich der Nürnbergische Flötenmacher Christoph Denner im Jahr 1690. Das Fagot war schon 100 Jahre früher da; Avianus zu Padua soll dasselbe erfunden haben.

§. 382.

Trompeten, Hörner und Posaunen sind gleichfalls schon in den ältesten Zeiten erfunden worden. Die Erfindung der Trompete wird gewöhnlich den Aegyptiern und zwar dem Osiris zugeschrieben. Die Hebräer erhielten sie von den Aegyptiern. Die Posaune, wovon in dem alten Testament so oft die Rede ist, hatten die Hebräer längst schon. Der Nürnberger Meuschel erfand im Jahr 1498 bedeutende Vortheile für die Posaune. Die Kriegstrompete der Griechen soll Pan erfunden und in dem Titanenkriege zuerst gebraucht haben. Die Mythe sagt, Pan habe damit die Feinde so erschreckt, daß sie die Flucht ergriffen. Die Gestalt dieser Trompete war nicht dieselbe, wie die unsrige; letztere erhielt die Trompete in neuerer Zeit von einem gewissen Maurice in Frankreich unter Ludwig XII. Klappentrompeten sind eine Erfindung der neuesten Zeit.

Die Hörner haben mit der Trompete gleiches Alter. In China soll Khy-pe die Hörner, und zwar Ochsenhörner, zuerst zum Blasen angewendet haben. Erst später wurden sie von Metall gemacht, und in neuerer Zeit wurde Manches daran verbessert, was ihre Einrichtung und Gestalt betraf. Dujariez in Paris und Sauerle in München zeichnen sich gegenwärtig in der Verfertigung metallener, Portheaux in Paris, Potter in London, Kirst in Potsdam, Eisenbrand und Boie in Göttingen, Schauffler in Stuttgart, Böhme in München u. A. in der Verfertigung von hölzernen und beinernen Blasinstrumenten aus.

2. Saiteninstrumente, Glas- und Luft-Instrumente.

§. 383.

Die Leyer oder Lyra, Fig. 4. Taf. XXVII. ist nächst der Flöte wohl das älteste musikalische Instrument. Die Geschichte sagt, es hätte anfangs nur drei Saiten gehabt, Merkur hätte ihr vier, Amphion sieben Saiten gegeben, und 460 Jahre vor Christi Geburt hätte es schon Leyern mit zwölf Saiten gegeben. Die Leyer gab Veranlassung zur Erfindung der Harfen (Psalterien), welche bei den Aegyptiern, bei den Griechen und besonders bei den Hebräern beliebt waren. Die Griechen hatten auch Instrumente mit noch mehr Saiten, als die Harfe. So hatte die Magadis 20, das Semikon 30 oder 35, das Epigonion 40 Saiten. Die Pedalharfe erfand Paul Vetters zu Nürnberg in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. Nicht blos die Flöte, Harfe, Cyther und Leyer, sondern noch eine Menge anderer Instrumente wurden von den Alten zur Theatermusik angewendet. Dahin gehörte vorzüglich das Sistrum, welches, wie unsere Tamburins, geschüttelt wurde. Die Pauke ist von eben so hohem Alterthume; man hält sie für eine ägyptische Erfindung.

Die Laute, die Guitarre, das Hackebret, die Violine, das Violoncell, der Contrabaß, das Clavier und noch manche andere musikalische Instrumente entsprangen nach und nach aus den Saiteninstrumenten der Alten, mehrere davon freilich erst in neuerer Zeit. Die Violine oder Geige wurde entweder im eilften oder zwölften Jahrhundert erfunden. Der Erfinder selbst ist uns unbekannt geblieben. Sehr oft wurde die Violine damals von Damen gespielt. Aus der Erfindung der Violine entsprang diejenige des Violoncells und des Contrabaß. Die gewöhnlichen Claviere (die Clavichorde) und die Clavicymbeln existirten schon früher; sie waren im eilften Jahrhundert in Italien, Frankreich und Deutschland schon bekannt und wurden in der Folge noch bedeutend vervollkommnet. Das Fortepiano aber erfand im Jahr 1717 Christian Gottlieb Schröder aus Hohenstein in Sachsen. Nach und nach vervollkommnete er es. Dasselbe thaten Krämer in Augs-

burg und Krämer in Göttingen, Stein in Augsburg, Völler in Cassel, Hohlfeld in Berlin, Garbrecht in Königsberg, Brelin in Stockholm, Christofoli in Padua u. A.

§. 384.

Nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts war der aus Fürth gebürtige Claviermacher Zumpe in England in der Verfertigung von Fortepiano's vorzüglich geschickt. Er war der erste, welcher seit dem Jahre 1765 diese Instrumente in England verfertigte. In neuerer Zeit erlangten die Fortepiano's von Steiner, später von Graff in Wien einen großen Ruf. Aber auch die von Brodmann, Leschen und Müller an demselben Orte sind ausgezeichnet, so wie in Göttingen, außer den Krämer'schen auch die von Rittmüller, in Stuttgart die von Dieudonné und Schiedmaier, in Heilbronn die von Kulmbach, in München die von Baumgärtner und Seiler u. A. Stauffer in Wien ist sehr berühmt in der Verfertigung von Guitarren und ähnlichen Saiteninstrumenten.

Unter den Violinen und Violoncells haben bis jetzt die italienischen, besonders die von Cremona und Neapel, vor allen anderen den Vorzug; und unter den Cremonesern behaupten wieder diejenigen von Strativari und von Amati den ersten Rang. Die böhmischen Geigen von Steiner und Eberle, die Tiroler von Braun, die Wiener von Stauffer, die Stuttgarter von Baur und noch manche andere sind gleichfalls berühmt.

§. 385.

Das Hackebret veranlaßte wahrscheinlich die Erfindung des wohl viermal größern Pantalons oder Pantaleons, welches auf der einen Seite Stahlsaiten, auf der andern Darmsaiten hat und, wie das Hackebret, mit Schlägeln gespielt wird, die eine Bekleidung von Tuch haben. Der Erfinder desselben war Pantaleon Hebenstreit zu Leipzig, in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts. Das erste Geigen-Clavicymbel hatte Hans Hayden schon im Jahr 1600 erfunden. Der Augsburgische Künstler Stein erfand im Jahr 1758 ein

sehr verstärktes Clavicymbel und im Jahr 1777 einen Doppelflügel, der von einer oder von zwei Personen gespielt werden konnte. Ein lieblich tönendes Instrument mit vielen Saiten, dessen Form der Leyer des Orpheus ähnlich ist, erfand Rollig in Wien vor mehreren Jahren.

Die Glasglockenharmonika soll Schmidbauer in Rastatt um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erfunden haben; von Mayer, Böhme u. A. verbesserten sie. Der berühmte deutsche Physiker Chladni erfand im Jahr 1789 das aus klingenden Glasstäben bestehende Euphon, und im Jahr 1799 den Clavicylinder, dessen Haupttheil ein gläserner auf besondere Art durch Reibung zum Tönen gebrachter Cylinder ist; und von dem Dänen Riffelsen rührt seit dem Jahre 1802 die Erfindung derjenigen Melodika her, welche durch bloßen Anschlag die Tonbeschaffenheit mehrerer bekannten Instrumente, z. B. der Harmonika, des Waldhorns, der Clarinette, der Flöte, des Fagots, der Violine, der Orgel 2c. sehr zart und leise nachahmt. Und so wurden bis zur neuesten Zeit noch verschiedene andere, zum Theil interessante, musikalische Instrumente erfunden.

§. 386.

Schon Pater Kircher erfand um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts verschiedene Instrumente, welche tönten, wenn man sie der Luft aussetzte. Auf diese Art gab eine Laute bald sanftere, bald stärkere Töne von sich. Die eigentliche Aeolsharfe (Windharfe) aber ist erst zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts erfunden worden. Eine besondere Art von Aeolsharfe ist das vor etlichen 30 Jahren von Schöll in Wien erfundene Anemochord.

Wasserorgeln, deren Tönen durch Wasser zusammengedrückte Luft bewirkt, soll der alte griechische Hydrauliker Ctesibius von Alexandrien ungefähr 245 Jahre vor Christi Geburt erfunden haben. Bald nach Christi Geburt wurden sie auch in Italien bekannt. Die eigentlichen Orgeln aber, welche der Mensch mit Händen und Füßen spielt, sind erst zu Ende des dreizehnten oder zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts von Deutschen erfunden worden. Die ersten Orgeln von dieser

Art waren noch sehr plump und unvollkommen; sie hatten nur zehn mit den Händen geschlagene Claves, noch kein Register, und kein vollständiger Accord ließ sich darauf spielen. Es verfloßen erst mehrere Jahre, ehe man die Zahl der Pfeifen vermehrte, ehe man alle Theile zierlicher machte und ein ordentliches Clavier mit jenen Theilen verband. Auch wurde das Pedal erst in der letzten Hälfte des fünfzehnten Jahrhunderts von dem Deutschen Bernard, Hoforganist des Dogen von Venedig, erfunden. Ein anderer Deutscher erfand die Schleifladen, wodurch das Pfeifenwerk von einander abgesondert und in besondere Register getheilt wird. Nun erst erhielt man vollständige Orgeln mit vier- bis sechszehn-füßigen Pfeifen, mit Principalen, Octaven, Superoctaven, Quinten und ordentlichen Mixturen. Auch erfand man den Kammerton, den Chorton u. dgl. Verschiedene Flötenstimmen hatte man bis zum sechszehnten Jahrhundert erfunden, das Clavier war bis auf 48 Claves vermehrt worden, und die Deutschen hatten noch mancherlei Schnarr- und Rohrwerke dabei angebracht. Man hatte durch das Decken der Pfeifen einen viel lieblichern und zugleich tiefern Ton erhalten, man hatte nach und nach eine eigene Mensur, die sogenannte Spitzflöte, das Gemshorn u. dgl. erfunden; und so wurden die Orgeln immer mehr und mehr vervollkommnet. Von besonderer Wichtigkeit war die in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts von dem Organist Serge in Lobenstein erfundene reine und gleichschwebende Temperatur, so wie die von Zang erfundene Stimmpfeife und die von Stein erfundene Melodika. Als ausgezeichneter Orgelbauer der neuesten Zeit ist Walker in Ludwigsburg bekannt.

§. 387.

Drahtsaiten und Darmsaiten für die verschiedenen musikalischen Instrumente machte man schon vor länger als 400 Jahren in Deutschland, am meisten in Nürnberg und Augsburg. Ausgezeichnet in der Verfertigung der Darmsaiten wurden später die Italiener; die besten und berühmtesten Darmsaiten kommen noch immer aus Rom, Neapel und Florenz. Aber auch die französischen aus Paris, Toulouse und Lyon, so wie die sächsischen aus Neukirchen sind recht gut und brauch-

bar. Gesponnene **seidene Saiten** wurden zwar längst zu Quinten der Violinen angewendet; seit beinahe 30 Jahren aber hat Baud zu Versailles eine sehr vorzügliche Methode erfunden, Saiten von Seide zu spinnen, welche beim Spannen nicht so leicht reißen wie die Darmsaiten, und nie falsch werden.

Als die Musik eine wirkliche Kunst geworden war, da deutete man die Töne durch Buchstaben an, die man über die Sylben des Textes setzte. Im eilften Jahrhundert aber erfand der Mönch Guido von Arezzo die bekannten fünf **Notenlinien**, auf welchen man die Töne nach ihrer Höhe und Tiefe viel bequemer bezeichnen konnte, und nun führte man auch, statt der Buchstaben, unsere jetzigen Noten ein. Ebenderselbe hatte auch die Zahl der Töne von 15 bis auf 22 vermehrt, und die Theorie der Singkunst besser ausgebildet, zu deren Vervollkommnung freilich schon Pabst Gregorius im Jahr 594 Manches gethan hatte. Franko von Cöln erfand in der zweiten Hälfte des eilften Jahrhunderts das Taktmaaß und die verschiedenen Notenschlüssel; auch verbesserte er die Lehre von den Consonanzen und Dissonanzen. Noch mehr Fortschritte in diesen Zweigen der Musik machten bis zum vierzehnten Jahrhundert Marchettus von Padua, und Jean de Meurs. John Frake in London erfand im Jahr 1747 die **Extemporirmaschine**, oder den **Notensetzer**, eine Vorrichtung, die alles auf einem Claviere oder auf einem ähnlichen Instrumente gespielte von selbst in Noten setzt. Ein Paar Jahre früher hatte Unger in Eimbeck schon denselben Gedanken gehabt. Die Erfindung der Oper im sechszehnten Jahrhundert aber war es vorzüglich, welche nicht blos die Pracht und den Reichthum der neuern Gesangsmusik, sondern auch die bewunderungswürdige Ausbildung so vieler Instrumente zur Folge hatte, wodurch in neuester Zeit die Instrumental-Musik auf den höchsten Gipfel emporgehoben wurde. Besonders viel verdankt die Musik seit dem siebenzehnten Jahrhundert den Italienern **Palestrina, Scarlatti, Rossini** u. A.; in neuerer Zeit noch mehr den Deutschen Händel, Hasse, Bach, Glück, Haydn, **Mozart, Beethoven, Maria v. Weber, Lindpaintner, Spohr** u. A.

Vierte Abtheilung.

Erfindungen und Entdeckungen in der Mathematik, Physik, Chemie und den übrigen Naturwissenschaften.

Erster Abschnitt.

Reine Mathematik.

1. Arithmetische Erfindungen und Entdeckungen.

§. 388.

Zählen ist noch nicht rechnen; ersteres kann jedes Kind, dessen Verstandeskräfte sich einigermaßen entwickelt haben; es thut es schon, ehe es rechnen kann; und so war es auch bei den allerersten Menschen. Das Zusammenzählen oder Addiren, und das Hinwegnehmen gleichartiger Dinge von einer gewissen Menge derselben, oder das sogenannte Subtrahiren mußten sie bald lernen; das Vervielfältigen einer gewissen Menge von Dingen oder das Multipliciren, und das Theilen derselben in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, oder das Dividiren, war schon etwas schwerer. Und noch schwerer war diejenige Verbindung von bekannten Größen mit unbekannten, welche wir Proportion nennen, und woraus die praktischen Rechnungsarten Regel de Tri, Regel de Quinque :c. entsprangen. Als man dieß verstand, da war auch schon der Anfang der wahren Rechenkunst oder Arithmetik gemacht, wie man sie den Phöniciern verdanken will.

Die ältesten Völker, blos mit Ausnahme der alten Chineser und Thracier zählten schon nach Zehn, wozu die zehn Finger der beiden Hände auch leicht Veranlassung geben konnten; als Zahlzeichen bedienten sie sich der Buchstaben ihres Alphabets. Unsere Zahlzeichen oder Ziffern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 wurden viel später erfunden. Diese Erfindung wurde dadurch höchst wichtig und interessant, daß man mit jenen Ziffern, unter Beihülfe der Null, alle mögliche, selbst die allerhöchsten Zahlen, schreiben konnte, indem man ihnen nur gewisse Stellen anwies. Aus der Stelle wußte man sogleich, ob eine von jenen Ziffern Einer, Zehner, Hunderter, Tausender, Zehntausender, Hunderttausender, Millioner ꝛc. bedeutete. Der Erfinder dieses schönen Verfahrens ist unbekannt; ohne Zweifel war er ein Morgenländer. Dieß durfte man schon daraus schließen, daß die Morgenländer von der Rechten gegen die Linke lesen, und daß eben so der Werth der Ziffern von Stelle zu Stelle zunimmt. Man pflegt daher diese Zahlzeichen auch immer noch arabische zu nennen. Griechen und Römer kannten jene Methode durchaus nicht. Durch die Araber kam sie im zehnten oder eilften Jahrhundert nach Europa, was italienischer Handel mit dem Morgenlande, die Kreuzzüge und der Aufenthalt der Mauren in Spanien leicht bewirken konnte.

§. 389.

Lange Zeit hindurch waren die arabischen Ziffern und ihr von der Stelle ihnen angewiesener Werth nur zum Gebrauch der Mathematik und nicht für das gemeine Leben bestimmt; und selbst im fünfzehnten Jahrhundert kommen diese Ziffern, sogar in Urkunden, noch höchst selten vor, weil damals meist noch römische Zahlzeichen üblich waren. Erst nach der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts waren sie gebräuchlicher geworden. Zur Römer Zeit wurden mäßige Rechnungen, wie sie in Haushaltungen und im Handel vorkamen, nie mit Ziffern, sondern mit Steinen oder ähnlichen Marken auf einem Rechenbrete gemacht, wo durch Linien die Stellen der Einer, Zehner, Hunderter, Tausender ꝛc. bezeichnet waren. Wie unbequem dieß war, ist leicht einzusehen.

Die alten Griechen hatten allerdings schon manche schöne

arithmetische Erfindung gemacht. So hatte Pythagoras die Multiplikationstafel oder das Einmaleins, die Polygonalzahlen, die Pyramidalzahlen, die ebenen und körperlichen Zahlen, die Berechnung der musikalischen Verhältnisse ꝛc. erfunden. So hatte Eratosthenes dasjenige berühmte Sieb (Cribrum) erfunden, welches ein leichtes und bequemes Hülfsmittel abgab, die Primzahlen zu finden. Zu Euclides Zeiten kamen auch schon die Quadrate, die Würfel und andere Potenzen, die Quadrat- und Kubikwurzeln vor, welche freilich in neuerer Zeit bequemer, genauer und vollständiger entwickelt wurden, besonders seit dem Ende des sechszehnten Jahrhunderts nach Stevins und Beyers Erfindungen. Zu derselben Zeit waren auch schon manche zusammengesetztere Proportionsrechnungen für das gemeine Leben, z. B. die Gesellschaftsrechnung, die Alligationsrechnung, die zusammengesetztere Zinsrechnung ꝛc. erfunden worden. Die Kettenregel soll Graumann im Jahr 1731 erfunden haben. Eine ähnliche Rechnung kannten aber schon vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts Peter Apian und Jacob von Coburgk. Den Namen Kettenregel hat wegen der besondern Stellung der Verhältniß-Glieder Graumann dieser Rechnungsart gegeben. Weil aber bald nachher der Holländer de Rees es recht deutlich machte, wie man die Größen zur Kette ordnen müsse, wenn die Auflösung recht kurz und leicht seyn solle, so nannte man sie oft die Reesesche Regel.

§. 390.

Obgleich schon die alten Astronomen, z. B. Ptolemäus die Bequemlichkeit des Rechnens nach Zehnern eingesehen hatten, so gab doch eigentlich im fünfzehnten Jahrhundert Regiomontan die erste ernstere Veranlassung zur Einführung der Decimalbrüche. Seit dem Jahr 1585 kamen sie durch Simon Stevin mehr in Gebrauch. Die geometrischen Reihen oder geometrischen Progressionen kannten die alten Morgenländer schon; aber die arithmetischen Reihen oder arithmetischen Progressionen wurden erst im sechszehnten Jahrhundert erfunden. Faulhaber, Wallis, New-

ton, Jakob Bernoulli, Kästner, Euler, Mac-Laurin, Pasquih, Lorgna, Busse, Hindenburg, Pfaff u. A. haben die arithmetischen Reihen, besonders die Reihen höherer Ordnung, mit vielen Untersuchungen und Entdeckungen bereichert.

Die geometrischen und arithmetischen Reihen gaben in ihrer Verbindung zu einer der größten und wichtigsten mathematischen Erfindung, nämlich zur Erfindung der Logarithmen Anlaß. Diese Erfindung verdanken wir dem Schottländer Johann Neper (eigentlich Napier), Baron von Marhiston. Sie fällt in's Jahr 1614. Den Namen Logarithmen hatte man von dem Griechischen λογων αριϑμος, Anzahl der Verhältnisse, hergenommen. Der Engländer Heinrich Briggs und der Holländer Adrian Vlacq vervollkommneten bald darauf die Logarithmen, namentlich die logarithmischen Tabellen sehr. Die ersten Briggischen Tafeln erschienen zu London im Jahr 1624, nachdem Nepers Erfindung im Jahr 1616 zuerst durch den Druck bekannt gemacht worden war. In Deutschland war Jobst Byrg, auch Justus Byrgius genannt, der erste, welcher, ohne etwas von Nepers und Briggs Erfindung zu wissen, logarithmische Tafeln berechnete und sie im Jahr 1620 zu Prag herausgab. Von allen Mathematikern, besonders von den Astronomen, wurden die logarithmischen Tafeln, die in den mathematischen Berechnungen eine so große Erleichterung herbeiführen, mit dem größten Beifall aufgenommen. In der Folge leisteten viel zur Vervollkommnung der Logarithmen-Berechnung und Logarithmen-Darstellung die Engländer Roe, Wingate, Newton, Halley, Sherwin, Clark, Sharp, Dodson; die Deutschen Strauch, Mercator, Euler, Wolf, Schulze, Vega; die Franzosen Ozanam, Rivard, Callet; der Holländer Wolfram u. A.

§. 391.

Schon vor mehreren Jahrhunderten suchte man Recheninstrumente und Rechenmaschinen zu erfinden, um dadurch die Multiplication und Division, hauptsächlich mit großen Zahlen, gleichsam mechanisch zu verrichten, folglich kein Nachdenken dabei nöthig zu haben. Die Rechenbreter der Alten (§. 389.) waren schon etwas Aehnliches, und so auch der von

Geyger im Jahr 1609 erfundene Rechentisch, ein großes Einmaleins. Vorzüglich berühmt aber wurden die in den ersten Jahren des siebenzehnten Jahrhunderts erfundenen Rechenstäbe des Neper. Durch ein gewisses Anhalten der mit Ziffern versehenen Stabflächen an einander erhält man auf einen Blick Produkte von Zahlen, oder auch Quotienten, je nachdem man multipliciren oder dividiren will. Der Würtemberger Jordan zu Schorndorf verbesserte im Jahr 1798 diese Stäbe noch.

Die Rechenmaschine besteht im Allgemeinen aus einer kreisrunden Scheibe, oder aus mehreren kreisrunden Scheiben, mit vielen concentrischen Kreisen, welche Zahlen enthalten, und aus einem gleichfalls mit Zahlen beschriebenen Zeiger, der sich um den Mittelpunkt der Scheibe drehen läßt, oder aus mehreren solchen Zeigern. Das Zeigerdrehen muß man nach bestimmten Regeln verrichten, um z. B. das Produkt von Zahlen oder einen Quotienten zu erhalten. Eine solche Rechenmaschine lernten wir schon im Jahr 1651 durch Philipp Harsdörfer kennen. Viel künstlicher und mannigfaltiger war aber die von Leibnitz erfundene, welche aus sechszehn Scheiben bestand, die durch ein Räderwerk in Umdrehung gesetzt wurden. Noch vollkommner waren die Rechenmaschinen des Hahn zu Echterdingen im Würtembergischen und des Müller zu Darmstadt, besonders die letztere, welche zu den vier Species, zur Regel de Tri, Regel de Quinque ꝛc., zur Ausziehung der Quadrat- und Kubik-Wurzeln, zu den Progressionen ꝛc. gebraucht werden konnte. Einfacher und bequemer war freilich die von Grüson zu Berlin im Jahr 1792 erfundene Maschine. Ueberhaupt sind seit ein Paar hundert Jahren noch verschiedene andere Rechenmaschinen zum Vorschein gekommen, z. B. von Caspar Schott, von Grillet, Poleni, Leupold, Prahl und Schürmann.

2. Geometrische Erfindungen und Entdeckungen.

§. 392.

Das Verfahren, Stücke der Erdoberfläche zu messen, also die Feldmeßkunst, gab der Geometrie ihren Ursprung und auch ihren Namen; denn im Griechischen heißt γη die Erde

und μετρειν messen. Aus dem Herodot können wir abnehmen, daß tausend Jahre vor Christi Geburt schon Geometrie existirte. Sie war vorzüglich in Aegypten zu Hause, aber noch im dürftigen Zustande, wie der Grieche Thales bezeugt, der 640 Jahre vor Christi Geburt zu den Aegyptiern kam, um von ihren Priestern Geometrie zu lernen. Er selbst wußte aber schon mehr, so, daß die Priester von ihm noch lernen konnten.

Thales erfand viele der ersten geometrischen Sätze, welche den Aegyptiern unbekannt waren, z. B. daß die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenklichten Dreiecks gleich sind; daß Dreiecke gleich sind, die eine gleiche Seite und die an dieser Seite liegenden Winkel gleich haben; daß der Winkel im Quadranten ein rechter ist ꝛc. Die Erfindungen und Entdeckungen des Pythagoras in der Geometrie, 580 Jahre vor Christi Geburt, waren noch von größerer Wichtigkeit. Schon allein der von ihm entdeckte Satz, daß in jedem rechtwinklichten Dreiecke das Quadrat der Hypothenuse gerade so groß ist, als die beiden Quadrate der Catheten zusammengenommen, hätte ihn unsterblich gemacht. Dieser Satz wird ja noch immer Pythagorischer Lehrsatz genannt. Wie viele andere wichtige Sätze aus demselben abfloßen, ist bekannt genug. Wieder andere wichtige geometrische Erfindungen verdanken wir dem Oenopides und dessen Schüler Zenodorus, z. B. einen Winkel zu zeichnen, der einem gegebenen Winkel gleich ist, einen Winkel zu halbiren, von einem gegebenen Punkte ein Perpendikel auf eine Linie zu fällen ꝛc. Hippocrates von Chios erfand 450 Jahre vor Christi Geburt die Quadratur seiner mondförmigen Figur. Auch entdeckte er zuerst die Gleichheit eines von krummen Linien eingeschlossenen Raums mit einem von geraden Linien eingeschlossenen und noch vieles Andere. Plato erfand 400 Jahre vor Christi Geburt die geometrische Analysis; auch führte er in der Mathematik die vorher von Menächmus erfundenen Kegelschnitte ein. Eudoxus erfand unter andern die Sätze, daß jede Pyramide der dritte Theil von einem Prisma ist, welches mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat; und eben so auch jeder Kegel der dritte Theil von einem Cylinder, der mit ihm gleiche Grundfläche und Höhe besitzt.

§. 393.

Die beiden größten Mathematiker der alten Griechen, deren Thaten und Namen nie vergessen werden können, so lange die Welt steht, sind Euclides und Archimedes, ersterer 300, letzterer 250 Jahre vor Christi Geburt. Die ganze Geometrie erhielt durch Euclides zahlreiche Erfindungen der trefflichsten Sätze und durch die Ordnung, in welche er diese Sätze brachte, eine neue Gestalt, welche man noch jetzt als muster- und meisterhaft ansieht. Archimedes war der erste, welcher das Verhältniß der Peripherie zum Durchmesser des Kreises mit einer Genauigkeit bestimmte, wie sie noch jetzt zu den meisten mathematischen Berechnungen hinreicht. In neuerer Zeit trieb unter andern Ludolph van Ceulen (gewöhnlich van Cöln genannt) diese Genauigkeit noch weiter. Archimedes machte sich auch durch seine Kugel- und Cylinder-Verhältnisse für Oberfläche und körperlichen Inhalt, so wie noch durch viele andere (auch mechanische und optische) Erfindungen und Entdeckungen berühmt.

Conon erfand die Spirallinie, wovon man später so manche nützliche Anwendungen gemacht hat. Nicomedes erfand die Muschellinie oder Conchoide, Diocles erfand die Cissoide. An diesen krummen Linien übte sich bisher häufig der Scharfsinn der größten Mathematiker. Im Laufe der Zeit kamen nicht blos neue Arten von Spirallinien, sondern überhaupt noch mehrere neue, zum Theil sehr wichtige krumme Linien hinzu. So erfand der Franzose Mersenne im Jahr 1615 die Cycloide oder Radlinie; der Däne Römer im Jahr 1674 die Epicycloide, zwei Curven, die, nebst der Herzlinie, in der neuern Mechanik sehr nützlich angewendet werden. Schon in der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts hatte der berühmte Descartes (Cartesius) die Lehre von den krummen Linien sehr vervollkommnet. Was außerdem seit einigen Jahrhunderten Tartaglia, Maurolycus, Kepler, Cavaleri, Roberval, Pascal, Galilei, Torricelli, Wallis, Huygheus, Newton, Leibnitz, Jacob, Nicolaus und Johann Bernoulli, de la Hire, Euler

und noch mancher Andere für die Geometrie gethan hat, wird gewiß nie in Vergessenheit kommen.

§. 394.

Die alten Geometer und Astronomen hatten schon manche geometrische Instrumente, z. B. Setzwaagen, Zirkel, Meßstangen, Maaßstabe, Transportörs, in Grade eingetheilte ganze, halbe und viertels Kreise (Astrolabia, Quadranten ꝛc.). Letztere zum Winkelmessen bestimmte Werkzeuge wurden freilich erst in späterer Zeit, namentlich seit dem sechszehnten Jahrhundert, sehr verbessert. Im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert waren insbesondere Peter Apian, Gemma Frisius, Tycho de Brahe, Nunez und Vernier die Hauptverbesserer dieser Werkzeuge.

Dem Portugiesen Nunez, gewöhnlich Nonius genannt, verdanken wir die Erfindung derjenigen an eingetheilten Instrumenten befindlichen, Nonius genannten, Vorrichtung, wodurch gerade Linien und Kreisbogen bequem in kleinere Theile eingetheilt werden. Diese Erfindung wurde hundert Jahre später, nämlich im Jahr 1631, von dem Franzosen Peter Vernier sehr verbessert. Was indessen die Genauigkeit der Eintheilung bei allen solchen Instrumenten selbst und die Feinheit der Theilstriche betrifft, so ist darin erst seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts viel geleistet worden, vorzüglich von englischen und deutschen Künstlern, wie Ramsden, Bird, Troughton, Hutton, Brander, Baumann, Tiedemann, Reichenbach, Breithaupt, Oechsle u. A. Auch eigene sehr künstliche und sinnreiche Theilmaschinen zur genauesten und feinsten Eintheilung von Linien wurden von de Chaulmes, Fontana, Ramsden, Brander, Reichenbach, Breithaupt u. A. erfunden.

Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts erfand der Engländer Hadley die schönen und sehr akkuraten Spiegelsextanten, welche Borda, Tobias Mayer, Ramsden, Brander u. A. noch verbesserten. Auch erfanden Ramsden, Adams, Reichenbach und le Noir vortreffliche Theodolithen, Repetitionskreise und andere neue den Astronomen und Mathematikern jetzt wohl bekannte Instrumente. Die da-

bei, so wie bei manchen andern Werkzeugen, angebrachten, im Jahr 1696 von Kirch erfundenen, von Hevel, Römer, Cassini, Bradley u. A. verbesserten Mikrometerschrauben gaben eine weit größere Genauigkeit als der Vernier. Der Kompaß oder die Boussole, welche der Neapolitaner Flavio Gioga im Jahr 1302 (zum Seegebrauch) erfunden haben soll, wurde erst in neueren Zeiten auch zum Feldmessen angewendet. Stegmann, Brander, Höschel u. A. verbesserten das Instrument für diesen Zweck.

§. 395.

Das für den Feldmesser sehr nützliche Meßtischchen erfand Johann Prätorius zu Altdorf im Jahr 1616. Seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts wurde dasselbe von Marinoni, Brander, Hogreve, Bugge u. A. bedeutend verbessert. Die Zollmann'sche Scheibe war vornehmlich in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts ein berühmtes Feldmesser-Instrument. Zollmann hat es eigentlich nicht erfunden, sondern im Jahr 1744 nur bedeutend verbessert; es existirte schon zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts. Die Kreuzscheibe, welche man beim Feldmessen noch jetzt viel gebraucht, war längst vorhanden; den Recipiangel gab um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Tobias Mayer an. Den Jakobsstab, Kirchers Pantometer, Züblers Scheibeninstrument und manche andere vor hundert Jahren übliche Feldmesserwerkzeuge gebraucht man jetzt nicht mehr. Selbst Branders dioptrischen Sector vom Jahr 1769 wendet man jetzt wenig mehr an.

Das Wasserwägen oder Nivelliren mit Nivellirwaagen oder Libellen scheint erst gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts aufgekommen und zuerst durch Picard bekannt geworden zu seyn. Vervollkommnet wurde diese Kunst von Sturm, de la Hire, le Febüre, Meister, Müller, Hogreve, Mönnich, Gilly u. A. Dazu erfanden Huyghens, Eckström, Brander, Kühn, Breithaupt, Leigh, Sisson, Keir, Couplet, Verjus und Roth neue Wasserwaagen.

§. 396.

Den verjüngten oder tausendtheiligen Maaßstab erfand Johann Hommel zu Leipzig in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts. Im Jahr 1553 lernte Tycho de Brahe dieß Instrument von ihm kennen. Die Erfindung des Proportionalzirkels schreibt man gewöhnlich dem Guido Ubaldi zu und setzt die Zeit der Erfindung in's Jahr 1568. Viel wahrscheinlicher aber ist es, daß Fabricius Mordente dieß nützliche Instrument schon im Jahr 1554 erfunden hat. Besondere oder auch nur verbesserte Arten von Proportionalzirkeln brachten seit dem Jahr 1597 bis jetzt Balthasar Capra, Just Byrgius, Galilei, Goldmann, Borgis, Bernegger und Bramer zum Vorschein. Ehedem wurde dieß Werkzeug mehr gebraucht, als gegenwärtig. Den Storchschnabel (Pantograph) erfand der Jesuit Christoph Scheiner im Jahr 1611. Macelius, Langlois, Krull, Müller, Stegmann, Reichenbach u. A. verbesserten ihn, oder erfanden vielmehr neue Arten dieses zum verjüngten Abzeichnen dienenden Werkzeuges.

Zum Höhenmessen der Bäume erfand man erst in neuerer Zeit die Baummesser oder Dendrometer. Verschiedene Arten derselben brachten Whittel, Duncombe, Jung, von Burgsdorf, Höschel, Späth u. A. zum Vorschein. Besondere Schwierigkeiten hatte das Verfahren, die Höhe einer Wolke, einer Feuerkugel oder eines andern Meteors zu messen. Doch befriedigte alles das nicht, was zur Erreichung dieses Zwecks Jacob Bernoulli im Jahr 1688, de Mairan 1754, Silberschlag und Bergmann 1764, le Roy 1771 und Benzenberg 1802 erfanden. Richtiger und anwendbarer war dagegen die Erfindung Höhen von Bergen, Luftballons u. dgl. mit dem Barometer zu messen. Der Franzose Pascal machte diese Erfindung einige Jahre vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts. Dieß Verfahren gründet sich darauf, daß das Barometer nach einem gewissen Gesetze immer tiefer herabfällt, je höher man mit ihm emporsteigt.

3. Trigonometrische Erfindungen und Entdeckungen.

§. 397.

Weil die Lehre von den Dreiecken, worin man aus bekannten Theilen eines Dreiecks unbekannte zu finden sucht, in der Mathematik von der größten Wichtigkeit ist, indem dadurch die meisten Probleme der Feldmeßkunst, der Astronomie und anderer Zweige der angewandten Mathematik aufgelöst werden, so verfiel man schon in alten Zeiten darauf, bei dieser Dreieckslehre die Arithmetik auf eine eigene und zwar auf eine solche Weise mit der Geometrie zu verbinden, daß dadurch der vorhabende Zweck leichter und genauer erreicht wurde. So entstand die Trigonometrie, welche man, je nach der Art der Dreiecks-Seiten, in die geradlinichte oder ebene, und in die sphärische Trigonometrie eintheilte. Letztere war besonders für die Astronomie von großer Wichtigkeit. Für den Erfinder beider Arten von Trigonometrien wird gewöhnlich der alte Grieche Hipparch angegeben. Ptolemäus kannte sie schon und wandte Manches davon auf die Sternkunde an. Man betrachtete damals die Seiten der Dreiecke als Sehnen oder Chorden der zu ihnen gehörigen Winkel am Mittelpunkte oder der ihnen gegenüber stehenden doppelten Winkel des Dreiecks, und zur Bequemlichkeit der Ausrechnung entwarf man auch schon Chordentafeln.

Arabische Mathematiker, wie z. B. der am Ende des neunten und zu Anfange des zehnten Jahrhunderts lebende Mahomed al Batani, gewöhnlich Albatenius genannt, waren vermuthlich die ersten, welche, statt der Sehnen, die Hälfte derselben, die Sinusse, zu den trigonometrischen Verhältnissen und Proportionen anwandten.

§. 398.

Der berühmte deutsche Astronom Georg Purbach (eigentlich Peurbach) machte für die Sinusse eine viel genauere und bequemere Eintheilung. Weil die Sinusse der schiefen Winkel als Theile vom Sinus des rechten Winkels angesehen werden können, so nannte man letztern schon vor langer Zeit den gan-

zen Sinus oder Sinus totus. Purbach theilte diesen in 100,000 Theile ein und berechnete darnach für die übrigen Sinusse eine Sinustafel von 10 zu 10 Minuten (1/6 Grad). Sein Schüler, Johannes Müller, von dem Geburtsorte Königsberg desselben Regiomontanus genannt, dehnte die Sinustafeln auf einzelne Minuten aus; er nahm bei seiner Berechnung den Sinus totus zu 10 Millionen Theile an. In der zweiten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts berechnete Georg Joachim, von seinem Vaterlande, dem Voralberge, einem Theil des alten Rhätien, gewöhnlich Rhäticus genannt, die Sinusse in Sekunden, wobei er den Sinus totus zu 1000 Billionen annahm.

Tangenten und Tangententafeln hatten die Morgenländer früher als die Europäer. So hatte Ulugh Beigh, der Enkel des berühmten Tamerlan, schon in der ersten Hälfte des fünfzehnten Jahrhunderts Tangententafeln, worin der Sinus totus zu tausend Millionen angenommen war. Unter den Europäern hat Regiomontan den Gebrauch der trigonometrischen Tafeln zuerst eingeführt. Derselbe kannte auch schon die Cosinusse; die Sekanten aber findet man zuerst im Jahr 1539 beim Rhäticus. Und so hatte man die trigonometrischen Linien bald vollständig. Durch die Erfindung der Logarithmen (§. 390.) wurde die Trigonometrie auf die größte Höhe gebracht.

4. Algebra und Analysis.

§. 399.

Die Algebra oder Lehre von den Gleichungen erfand höchst wahrscheinlich der Grieche Diophant. Die Araber erhielten diese Wissenschaft von den Griechen, vervollkommneten sie und theilten sie in der vervollkommneten Gestalt den Europäern wieder mit. Letzteres soll uns im Jahr 1200 durch Vermittelung eines italienischen Kaufmanns, Leonardo von Pisa, geschehen seyn. Lucas de Burgo, welcher die Algebra von den Arabern lernte, war einer der ersten, welcher diese Wissenschaft zu Ende des fünfzehnten Jahrhunderts unter den abend-

ländischen Christen genauer bekannt machte. Er zeigte, daß der Name Algebra von dem Arabischen Aljabre e Almucabala herkomme, welches so viel als Wiederherstellung und Gegenstellung bedeute, in Beziehung auf die verschiedenen Theile der Gleichung. Bald nach Lucas Zeiten wurde die Algebra oft Regel de Cos genannt, weil Cosa so viel als unbekannte Größe heißt, die man nämlich durch die Gleichung findenwill. Rudolf, Faulhaber, Clavius, Stifel, Scheybl (Scheubelius) und andere deutsche Mathematiker vervollkommneten die Algebra bedeutend.

Die Italiener Cardan und Tartaglia stritten sich lange um die Ehre mancher algebraischen Erfindung. Doch war hierin der erstere dem letztern wirklich überlegen. Mehrere der noch jetzt üblichen mathematischen Zeichen und Benennungen führten Rudolf und Stifel ein, z. B. das Additions- und Subtractionszeichen, den Namen Exponent ꝛc. Den Niederländern Stevin und Girard, den Franzosen Vieta und Descartes, den Engländern Harriot und Oughtred u. A. verdanken wir gleichfalls manche Bereicherungen der Algebra aus dem sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert. Den eigentlichen Binomischen Lehrsatz erfand Newton vor dem Jahre 1676; den polynomischen Lehrsatz wenige Jahre nachher Leibnitz.

§. 400.

Man pflegt die Algebra als einen Theil der Analysis oder derjenigen mathematischen Disciplin anzusehen, welche alle Größen durch Rechnung darstellt und entwickelt. Die Analysis der Alten bezog sich auf Geometrie; und geometrische Hülfsmittel mußten ihr zu Stützen dienen. Die Analysis der neuern aber erstreckt sich auf alle meßbare Gegenstände. Diogenes Laertius und Proclus schreiben die Erfindung der geometrischen Analysis dem Plato zu. Archimedes machte schon Anwendungen von ihr. Aber erst in neuerer Zeit, vornehmlich im siebenzehnten Jahrhundert, wurde sie von Vieta, Fermat, Viviani, Ghetaldi, Snellius, Huyghens, Barrow, später von Newton, Leibnitz, Euler u. A. auf eine größere Höhe gebracht.

Newton und Leibnitz erfanden, jeder für sich auf verschiedene Weise, die Analysis des Unendlichen (die Infinitesimalrechnung), die in der neuern Mathematik zu so großen Entdeckungen Anlaß gegeben hat. Sie zerfällt in zwei Haupttheile: die Differentialrechnung und Integralrechnung. Als Stellvertreter der Differentialrechnung wurde zu Newtons und Leibnitzens Zeit auch schon die Fluxionsrechnung eingeführt. Durch Huyghens, de l'Hopital, die Bernoulli's, Clairaut, Maclaurin, d'Alembert, Saurin, Euler, Taylor, Manfredi, Hermann, Cousin, Kästner, la Grange, la Croix, Bossut, Pasquich, Gauß u. A. wurde die Analysis des Unendlichen immer weiter und schärfer ausgearbeitet. Alle krumme Linien konnten durch Hülfe jener erhabenen Disciplin genauer untersucht werden, als man dieß bisher auf andere Weise nicht zu bewirken im Stande war. Ueber die mögliche Versetzung von allerlei Dingen sind zwar schon in alten Zeiten manche Untersuchungen angestellt worden; die eigentliche Combinationslehre aber wurde erst im sechszehnten Jahrhundert gegründet, nachher von Vieta, Pascal, Fermat, Mersenne, van Schooten, Leibnitz, Wallis, Jacob Bernoulli, Euler u. A. erweitert und vervollkommnet. Die eigentliche rein combinatorische Analysis aber erfand Hindenburg in Leipzig im Jahre 1779. Eine Lehre vom Größten und Kleinsten kannten zwar die Alten schon; aber erst durch die höhere Analysis konnte diese Lehre recht klar gemacht, oder vielmehr ächt mathematisch gegründet werden. Die Derivationsrechnung lernten wir zuerst ums Jahr 1800 durch Arbogast in Straßburg kennen, nachdem Segner in Göttingen schon in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts etwas Aehnliches hervorgebracht hatte.

Zweiter Abschnitt.

Angewandte Mathematik.

1. Erfindungen in der Mechanik.

§. 401.

Was die Menschen schon in uralten Zeiten von Mechanik, der Lehre vom Gleichgewicht und der Bewegung, wußten, war eigentlich nur eine natürliche Mechanik. So hatten die ersten Menschen der Erde gewiß schon Mittel ausgesonnen, schwere Lasten fortzuziehen, und in die Höhe zu bewegen, harte Körper zu zermalmen u. dgl. Da mußten sie denn wohl bald auf Hebel, Walzen, Räder, Rollen und ähnliche einfache Vorkehrungen geleitet werden, wie sie wenigstens schon bei den alten Griechen existirten. Ordentliche mechanische Grundsätze aber scheinen erst 385 Jahre vor Christi Geburt vom Aristoteles erfunden worden zu seyn. Archimedes baute auf diesen Grundsätzen weiter fort, und er erfand auch neue wichtige Grundsätze. Ihn pflegt man eigentlich als wahren Schöpfer der Mechanik anzusehen.

Die bewegliche Rolle soll Arhytas von Tarent, ungefähr 400 Jahre vor Christi Geburt erfunden haben; aber erst durch Aristoteles und Archimedes wurde ihre Eigenschaft recht bekannt und ihre Anwendung zum Flaschenzuge herbeigeführt. Archimedes ist auch der Erfinder der wahren Theorie des Gleichgewichts überhaupt und des Hebels insbesondere. Die Theorie des Flaschenzugs, der schiefen Ebene und der Schraube schreibt man ihm gleichfalls zu, so wie er nicht blos die Schraube selbst, sondern auch die Schraube ohne Ende erfunden haben soll. Ferner hatte Archimedes eine Menge zusammengesetzter Maschinen erdacht, deren Wirkung man anstaunte. Haspel und Göpel, die den gemeinschaftlichen Namen Winde führen, waren schon vor Archi-

medes da. Dieser verstärkte aber ihre Wirkung sehr durch ihre Verbindung mit anderen mechanischen Rüstzeugen. Archimedes selbst traute seinen Maschinen und seinen mechanischen Kenntnissen überhaupt so viel zu, daß er dem Könige Hiero versicherte: wenn er im Himmelsraume einen festen Punkt hätte, so wolle er die Erde selbst aus ihrer Stelle hinwegrücken können; und um dem Könige eine Probe von der Möglichkeit seiner Behauptung abzulegen, so soll er mit seinen Maschinen, worunter auch die Schraube ohne Ende sich befand, ein schwer beladenes Schiff vom Lande ins Wasser gebracht haben. Die Verbindung von gezahnten Rädern und Getrieben, welche wir Räderwerk nennen, war wenigstens schon zu Aristoteles Zeit bekannt; Archimedes aber hat erst vielfache Anwendungen davon gemacht, namentlich auch zu künstlichen Planetenmaschinen. Die Automaten der Griechen, d. h. die sich selbst bewegenden künstlichen Figuren derselben, wie z. B. die hephästischen Dreifüße, die davon laufenden Statuen, wovon Herodot, die kriechende Schnecke, wovon Plato, der eherne Adler, wovon Polybius spricht u. dgl., müssen wohl gleichfalls schon ein solches Räderwerk gehabt haben.

§. 402.

Archimedes war auch Erfinder vom specifischen Gewicht der Körper, und zwar durch Zufall, als er im Bade war und über seinen Gewichtsverlust im Wasser nachdachte. Er kann sogar als Erfinder der Hydrostatik oder der Lehre vom Gleichgewicht tropfbar flüssiger Körper angesehen werden. Die Hydraulik oder die Lehre von der Bewegung des Wassers verstanden die alten Aegyptier schon sehr gut; von ihnen ging diese Wissenschaft zu den Griechen über. Eine merkwürdige, noch jetzt bei manchen Gelegenheiten nützlich angewendete hydraulische Maschine ist Archimedes Wasserschraube oder Wasserschnecke, welche aber dieser große Mann wahrscheinlich nicht erfunden, sondern auf einer Reise in Aegypten kennen gelernt hat. Hier und in Babylon war die Wasserschraube schon in den ältesten Zeiten zur Entwässerung von Ländereien, Wiesen u. dgl. gebräuchlich.

Dem Ctesibius und dessen Schüler Hero von Alexan=

drien, die ungefähr hundert Jahre nach Archimedes lebten, verdankt man höchst wahrscheinlich die Erfindung der Wasserpumpen, des gekrümmten Hebers und des durch zusammengedrückte Luft springenden Brunnens, welcher noch immer Heronsbrunnen genannt wird. Ctesibius erfand sogar schon das doppelte Saug- und Druckwerk, oder dasjenige mit zwei Stiefeln, welches noch immer den Hauptbestandtheil der großen Feuerspritzen ausmacht. Die Schöpfräder, Schaufelwerke, Eimerwerke und Paternosterwerke waren gleichfalls schon da; wahrscheinlich stammen auch diese Maschinen aus Aegypten ab. Daß Ctesibius auch durch Erfindung von Wasseruhren und Wasserorgeln berühmt sich machte, wissen wir schon (aus Abtheil. II. Abschn. VIII. 8.; und Abtheil. III. Abschn. IV. 2.); eben so, wie aus der Mechanik die Erfindung der Mühlen, der Räder-, Gewicht- und Feder-Uhren, der Feuerspritzen, der Fuhrwerke, der Dampfmaschinen und gar vieler anderer Maschinen hervorging. (Abth. II. Abschn. I. 2.; Abschn. VIII. 6. 8. 10. 11. u. s. w.)

§. 403.

In der neuern und neuesten Zeit sind gar viele neue Maschinen zu mancherlei Behuf erfunden, und die schon vorhandenen ausnehmend verbessert worden. Der Schweizer Andreas Wirz erfand im Jahr 1746 seine Spiralpumpe, aus einer hohlen Trommel bestehend, worin ein Metallstreifen sich wohl zehnmal (wie die Feder einer Taschenuhr) spiralförmig um sich herumwindet und eben so viele spiralförmige Gänge bildet, die, bei der Bewegung der Trommel um ihre Axe, Wasser von einer Oeffnung des äußern Ganges an bis in die Mitte führen, wo es aus einer Nabe herausläuft. Aehnliche Spiral- und Schneckenräder hatten aber auch die Alten schon, wie man an dem Tympanum derselben sieht. Eytelwein in Berlin hat in neuerer Zeit solche Schraubenpumpen empfohlen, wo Röhrenwindungen neben einander, wie Schraubengänge, um eine horizontale Welle laufen, wo der Anfang jener Windungen aus einem Schöpf-Horne besteht, und das Ende derselben eine Steigröhre zum Emporsteigen des Wassers enthält. Der von dem alten Alexandriner Hero erfundene sogenannte Herons-

brunnen gab in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts dem Oberkunstmeister Höll zu Schemnitz in Ungarn die Veranlassung zur Erfindung seiner, durch den Druck von Wasser zusammengepreßter Luft wirkenden, Luftsäulenmaschine, welche man seit jener Zeit in einigen Bergwerken zur Gewältigung der Grubenwasser anwendet. Die Engländer Boswell, Gnodwyn und Trevithick vervollkommneten diese Maschine bedeutend. Der braunschweigische Ingenieur Winterschmidt erfand im Jahr 1748 die noch interessantere und bald nachher auf dem Harz angelegte Wassersäulenmaschine, welche, mittelst des Drucks einer hohen Wassersäule und der Anwendung eigener Hahnen, den Kolben eines Cylinders auf und nieder treibt und diese Bewegung auf andere in Thätigkeit zu setzende Wasserpumpen hinwirken läßt. Der Engländer Westgard und die Deutschen Langsdorf, Busse und Reichenbach vervollkommneten sie bedeutend. Vorzüglich kräftig und sinnreich ist die Reichenbach'sche; sie wurde im Jahr 1817 zu Ilsang bei Berchtesgaden in Baiern gebaut, um eine Quantität gesättigter Soole aus dem Salzwerke von Berchtesgaden 1218 Fuß hoch emporzuschaffen, damit dieselbe dann durch Röhren nach Reichenhall laufen konnte.

Viel Aufsehen erregte der vor beinahe 40 Jahren von den Franzosen Montgolfier und Argand erfundene hydraulische Widder, hydraulische Stößer oder Wasserwidder, womit man das Wasser eines Flusses oder Baches viele hundert Fuß hoch emporbringen kann. Auf einer in das fließende Wasser gelegten Röhre, der Durchflußröhre, befindet sich rechtwinklicht eine andere, die Steigröhre. Jede von ihnen hat ein Ventil. Die Gewalt des fließenden Wassers schließt immer auf einen Augenblick die Durchflußröhre vermöge ihres Ventils; das Wasser ist dadurch genöthigt, in die Steigröhre hinaufzutreten, und dann kommt das Wasser in der Durchflußröhre wieder ins Fließen, aber nur auf einen Augenblick, weil es auch das Ventil dieser Röhre wieder schließt u. s. f. Das Wasser kommt also, durch ein beständiges Stoßen, in der Steigröhre immer höher. Später verband Montgolfier mit dieser Maschine eine Art Windkessel, wodurch sie viel wirksamer wurde.

Der Engländer Millington und der Franzose Godin haben sie in der neuesten Zeit gleichfalls vervollkommnet. Noch manche andere hydraulische Maschinen, die aber viel weniger gebraucht wurden, kamen seit mehreren Jahrhunderten durch Desagulier, Sarjeant, Verat, Segner, Cordemoy, Langsdorf, Crelle rc. zum Vorschein.

§. 404.

Saugwerke und Druckwerke (§. 402.) bleiben immer noch die allervornehmsten Wasserhebmaschinen, sowohl zum gemeinern Gebrauch, als auch zum Emporschaffen des Wassers in Bergwerken, Salinen, auf Schiffen rc. Freilich sind sie in den neueren und neuesten Zeiten, besonders was Röhren, Kolben, Ventile, Bewegungsart u. dgl. betrifft, durch Mariotte, Daniel Bernoulli, Belidor, Smeaton, Langsdorf, von Baader, Prony, Brunton, Clarke, Leslie, Cole u. A. sehr vervollkommnet worden. Vorzüglich berühmt unter den Saugwerken wurden die hohen Sätze der Engländer, womit man in Bergwerken das Wasser sehr hoch emporschafft.

Sehr merkwürdig und berühmt sind die aus Druckwerken bestehenden Wasserkünste zu Marly bei Versailles und zu Herrenhausen bei Hannover. Die zu Marly, unter Ludwig XIV. erbaut, mußten vermöge eines großen zusammengesetzten, von 14 in der Seine befindlichen unterschlächtigen Wasserrädern getriebenen Druckwerks (eigentlich aus 68 einzelnen mit einander verbundenen Druckwerken bestehend) die Gärten von Versailles, Marly und Trianon mit dem nöthigen Wasser aus der Seine versehen, nachdem sie es 502 Fuß hoch auf einen Thurm gehoben hatten. Bei der Wasserkunst zu Herrenhausen, welche der Engländer Clifft im Jahr 1716 mit einem Aufwande von 300,000 Reichsthalern baute, setzten fünf unterschlächtige, von dem Wasser der Leine getriebene Wasserräder acht Druckwerke in Thätigkeit, die nicht blos das für die Stadt Hannover bestimmte und durch Röhren dahin geleitete Wasser der Leine auf eine gewisse Höhe drücken, sondern auch zu einer prachtvollen Fontaine einen freien lothrechten Wasserstrahl von 120 Fuß Höhe bewirken. Die Druckwerke sind durch Seitenröhren so mit einander vereinigt, und ihre Kolben werden

immer einer schnell nach dem andern so getrieben, daß dadurch ein ununterbrochener Wasserstrahl zum Vorschein kommt, wie wir ihn jetzt freilich mittelst eines Windkessels (Abtheil. II. Abschn. VIII. 6.) viel leichter und besser erzeugen können. Fontainen oder Springbrunnen zur Lust in Gärten, in Städten &c. gab es übrigens schon in alten Zeiten, namentlich hydrostatische Springbrunnen, welche durch den Druck des Wassers selbst springen, das von einer gewissen Höhe herabkommt.

§. 405.

Den Heber, zum Hinüberführen von Flüssigkeiten aus einem Behälter in einen andern, kannten die alten Griechen schon, ohne daß sie sich die Ursache seiner Wirkung (eben so wenig wie bei den Saugpumpen, wo das Wasser gleichfalls in einen erzeugten luftleeren Raum hineintritt) erklären konnten. Die Natur verabscheut das Leere, war Alles, was man darüber zu sagen wußte. Erst nach der Erfindung des Barometers im Jahr 1643 wurde man gewahr, daß blos der einseitige Druck der Luft vermöge der ganzen Atmosphäre jene Wirkung hervorbrachte. Porta und Schwenter wollten mit dem Heber Wasser über Berge leiten; beide wußten aber noch nicht, daß die Höhe der Berge nur 32 Fuß betragen dürfe, wenn das Experiment gelingen sollte, weil keine höhere Wassersäule mit dem Drucke der Luft balancirt. Bis zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts hatte man immer geglaubt, der in Wasser eingetauchte Schenkel des Hebers müsse kürzer seyn, als der andere. Johann Jordan zu Stuttgart widerlegte diese Meinung zuerst, und im Jahr 1684 machte der Würtembergische Leibmedikus Reisel den gleichschenklichten Heber bekannt, welcher seit dieser Zeit Würtembergischer oder Reiselischer Heber genannt wird. Nun erst sah man ein, daß es, wenn der Heber laufen sollte, hauptsächlich darauf ankam, der Mündung des äußern Schenkels eine tiefere Lage zu geben, als die Oberfläche des Wassers in dem auszuleerenden Behälter hat.

Den durch ein Zwischengefäß gleichsam unterbrochenen Heber kannte Pater Schott schon nach der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts. Wolff und Leupold suchten zu An=

fange des achtzehnten Jahrhunderts mehrere solche unterbrochene Heber mit einander zu verbinden, um dadurch Wasser auf eine größere Höhe zu bringen, als 32 Fuß.

§. 406.

Pressen überhaupt sind schon sehr alt und die Schraubenpressen, welche man von jeher am meisten gebrauchte, sind wohl so alt, als die Schrauben selbst. (§. 401.) Freilich sind die Schraubenpressen in neuerer Zeit, wo die Mechanik überhaupt auf eine größere Höhe gestiegen war, auf mancherlei Art verbessert und bequemer eingerichtet worden. Auch sind bis jetzt mehrere neue Arten von Pressen hinzugekommen. Unter diesen ist die vor etlichen dreißig Jahren von dem Engländer Bramah erfundene hydrostatische Presse die kräftigste und merkwürdigste. Hier wirkt, wie bei der Wassersäulenmaschine (§. 403.) eine in einer langen Röhre befindliche hohe Wassersäule auf einen großen Kolben und treibt diesen in seinem Cylinder gewaltsam in die Höhe, folglich auch die mit dem Kolben durch die Stange desselben verbundene Preßplatte, auf welcher unter einem sehr festen zu dem Gestelle der Presse gehörenden Querriegel die zu pressenden Sachen liegen. Der Engländer Murray richtete diese Presse mittelst gezahnter Stangen und Stirnräder so ein, daß, wenn die Kolbenstange mit ihrer Platte hinaufgetrieben wird, der obere Riegel zugleich hinunter ihr entgegenrückt.

Die Wirkung dieser Presse fällt desto größer aus, je höher die drückende Wassersäule in der Röhre und je weiter der Kolben-Cylinder in Vergleich gegen die Röhre ist. Eine gar zu hohe Röhre macht aber den Gebrauch der Maschine unbequem; deßwegen verfiel man schon vor mehreren Jahren darauf, einen langen Hebel mittelst eines in die Röhre gebrachten kleinen Kolbens zugleich auf die Wassersäule wirken zu lassen, wodurch die Presse außerordentlich an Kraft zunehmen kann. Eine solche Presse Fig. 5. Taf. XXVII. heißt hydromechanische Presse. Nicht lange nach Bramahs Erfindung brachte der französische Graf Real solche hydrostatische Pressen zum Vorschein, welche zum Extrahiren von pulverartigen Körpern, von Kräutern u. dgl. dienen konnten. Eben dazu sollte auch die einige Jahre später

von dem Deutschen Rommershausen erfundene Luftpresse angewendet werden. Bei dieser wird mittelst einer kleinen Wasserpumpe unter einem Filtro, worauf die zu extrahirenden Materien nebst dem erforderlichen Wasser liegen, ein luftverdünnter Raum erzeugt, damit der einseitige Druck der äußern Luft den Extrakt machen könne.

§. 407.

Die gemeinen Rammen oder Rammmaschinen, womit man dadurch Pfähle in die Erde rammt, daß viele Menschen an einem starken oben an dem Rammgerüste über eine Scheibe geschlagenen Seile den schweren Rammklotz in die Höhe ziehen und dann das Seil loslassen, Fig. 1. Taf. XXVIII. sind eine alte Erfindung. Die Maschinenrammen, Englischen Rammen oder Hakenrammen aber, Fig. 2., wo nur wenige Menschen, die an einer Winde arbeiten, den Rammklotz viel höher emporziehen können, und wo dieser Klotz, wenn er auf seiner größten Höhe angekommen ist, sich von selbst auslöst und dann niederfällt, sind erst am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erfunden worden. Die ersten Rammen von dieser Art, welche die Franzosen de la Hire, Camus und Belidor, der Schwede Polhem u. A. angaben, hatten noch manche Unvollkommenheit, die aber später von den Franzosen Vauloué und Perronet, von den Schweden Nordenskiöld und Eliander, von dem Engländer Bunce, von den Deutschen Schmidt, Löwel u. A. hinweggeschafft wurde. Indessen fand man aber auch, besonders durch die Untersuchungen des Woltmann, Gilly und Eytelwein, daß da, wo Arbeiter genug vorhanden sind, die gemeine Ramme vortheilhafter anzuwenden ist, als die Maschinenramme.

Auch die Hebladen, womit man eine an einem Hebel befindliche Last dadurch immer höher und höher, aber auf keine beträchtliche Höhe emporbringt, daß man durch Bolzen, in Löcher des Gerüstes gesteckt, oder auf andere Weise, den Unterstützungspunkt des Hebels allmälig immer mehr und mehr erhöht, sind gleichfalls alte Maschinen. Obgleich sie seit hundert und mehr Jahren von Leupold, Auger, Montigny, Dalesne, Loriot, Gibson, Polhem, Sommer, Böse,

Victor, Rieffelsen u. A. besser eingerichtet wurden, so macht man doch jetzt nur noch selten Gebrauch von ihnen, weil die weit besseren und bequemeren Haspel und Göpel (§. 401.) ihre Stelle trefflich vertreten können.

§. 408.

Haspel sind Winden mit liegender, Göpel solche mit stehender Welle, um die das Seil sich windet, woran die emporzuschaffende Last, z. B. der mit Erzen gefüllte Kübel in Bergwerken befestigt ist. Beide Arten von Winden sind oft mit dem Flaschenzuge, der Haspel auch oft mit einem Räderwerke verbunden. Sie machen dann zusammengesetzte Winden aus. Beide Arten werden entweder von Menschen, die an einer Kurbel, an einem Laufrade, Tretrade u. dgl. arbeiten, oder von Thieren (Pferden) in Thätigkeit gesetzt. Im achtzehnten Jahrhundert sind sie, besonders zum Vortheil der bewegenden Kraft, bedeutend verbessert worden. Das ist unter andern bei den in Bergwerken angewandten Pferdegöpeln der Fall. Die Pferdegöpel mit spiralförmigen Göpelkörben, um die das Seil sich windet, sind, statt der walzenförmigen, vor 40 Jahren in England erfunden worden, um für die bewegende Kraft mehr Gleichförmigkeit zu erhalten. Fig. 3. Taf. XXVIII. stellt einen Bergwerkshaspel, Fig. 4. einen gewöhnlichen Pferdegöpel vor.

Der Krahn oder Kranich, womit man vornehmlich an Häfen und anderen Landungsplätzen Waaren in Schiffe und aus den Schiffen ladet, Fig. 5. Taf. XXVIII. ist eine alte Maschine, welche im achtzehnten Jahrhundert von Desaguliers, Perrault, Leupold, Vaucanson, Berthelot, Ferguson, Nordenskiöld, Braithwaite, Johnson, Pinchbeck, Dixon, White, Kentisch, Bunce, Millington, Padmore, Mocock, Hall u. A. verbessert wurden, besonders in Hinsicht mechanischer Vorrichtungen gegen die Unglücksfälle, welche bei Krahnen, namentlich Tretkrahnen, nicht selten stattfanden.

Zu den Winden gehören auch mehrere Arten von Feuerrettungsmaschinen, d. h. von solchen Maschinen, welche zur Rettung von Menschen aus den oberen Stockwerken von

brennenden Gebäuden dienen. Schon Galilei gab am Ende des sechszehnten Jahrhunderts eine Vorrichtung zur Rettung solcher Menschen an. Diese Vorrichtung aus Cylinder, herumgeschlagenem Seil und Sitzbret am Seile bestehend, war aber für viele Fälle unzuverlässig. Die transportabeln Rettungsmaschinen, welche die Engländer Collin und Bichley, die Franzosen Audibert, Regnier und Trechart, die Deutschen Neuberth, Dauthe, Reuß, Creuzer, Ebeling, Hellbach, Röser, Hochstetter u. A. erfanden, waren theils Leitern, wo, durch Emporwinden einer auf der andern, eine Verlängerung bewirkt wurde, oder aus gegliederten Gestellen, die storchschnabelartig aus einander gezogen und in die Höhe hinauf verlängert werden konnten und oben eine Art Brücke hatten; oder aus einer Art Krahn, mit langem Schnabel, der eine horizontale und vertikale Bewegung erlaubte und sich nach jeder Stelle eines Hauses hinbewegen ließ, mit Rollen und Seilen, woran Rettungskörbe hingen u. s. w. Eine der besten darunter ist die vor etlichen zwanzig Jahren von Hochstetter zu Frankfurt am Main erfundene, Fig. 6. Taf. XXVIII., wo, mittelst einer schräg gezahnten Vorrichtung auf beiden Seiten und zweier hineinfallender Sperrhaken, durch Hülfe einer Winde eine Leiter auf der andern emporgeschoben, und dann auch darauf wieder ein sicherer Rettungskasten zum Einsteigen der Nothleidenden hinaufgezogen werden kann.

§. 409.

Die gemeine Waage, gleicharmige Waage oder Krämerwaage ist eine sehr alte Erfindung. Sie existirte schon zu Abrahams Zeit, wie wir aus dem alten Testament, z. B. aus den Büchern Moses und Hiob sehen. Die Schnellwaage, Römische Waage oder ungleicharmige Waage ist gleichfalls schon alt. Diese Waage, welche eines Läufer- oder Gegen-Gewichts auf ihrem langen Arme bedarf, soll von den Arabern erfunden seyn und ihren Namen Römische Waage von dem arabischen Worte Romman erhalten haben, welches einen Granatapfel bedeutet; denn eine solche Gestalt hatte damals das Läufergewicht. Sowohl die gemeine Waage, als auch die Schnellwaage, ist in neuerer Zeit genauer, empfindlicher

und bequemer eingerichtet worden, von der kleinsten Goldwaage an, bis zur größten Güter- und Heuwaage. Solche Verbesserungen verdanken wir unter Andern dem de la Hire, Leupold, Leutmann, Euler, Schmidt und Gruber.

Sogenannte Probirwaagen gab es schon im fünfzehnten Jahrhundert. Wie unvollkommen diese gegen die jetzigen waren, kann man leicht denken. Die Universalwaage existirte schon zu Leupolds Zeit, nämlich zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts. Andere besondere Arten zum Theil sehr sinnreicher Waagen erfanden schon Cassini, Desaguliers, Roberval und Fontana, später Ludlam, Ramsden, Saladini, Hahn, Hauff, Lüdike, Troughton, Hanin, Rosenthal, Prasse, Dumont u. A. Die hydrostatische Waage, zur Erforschung des specifischen Gewichts der Körper, erfand Galilei im Jahr 1586. In neuerer Zeit wurde diese Waage, welche sehr viele Genauigkeit erfordert, besonders von Engländern sehr verbessert. In neuerer Zeit waren Ramsden und Brander Hauptverbesserer derselben.

§. 410.

Zu den Maschinen, welche Wind erregen, gehören schon diejenigen mit Windrädern, welche, wie in den Getraidereinigungsmaschinen und in manchen Arten von Mühlen, Hülsen, Staub und andere leichte Materien von schwereren trennen (Abtheil. II. Abschn. I. 1. 2.); aber auch die Balgmaschinen, Gebläsemaschinen, welche das Feuer der großen Schmelz- und Schmiede-Oefen anfachen; und die Wettermaschinen in Bergwerken, welche verdorbene Luft aus Gruben heraus und frische hineinschaffen.

Die ledernen Blasebälge waren schon den Griechen bekannt. Aber auch die größeren derselben zum Hütten-Betrieb wurden bis zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts von Menschenhänden in Bewegung gesetzt; und nun erst fing man an, als bewegende Kraft der großen Blasebälge, Wasser mit oberschlächtigen und unterschlächtigen Wasserrädern anzuwenden. Weil die ledernen Bälge oft geschmiert werden mußten und demungeachtet leicht zerrissen, so erfand man schon vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts die hölzernen Bälge, Ka-

stengebläse, Schachtelgebläse. Den letztern Namen erhielten sie, weil sie wirklich mit Schachteln einige Aehnlichkeit haben, indem über den Rand des Untertheils ein Deckel sich auf und nieder bewegen läßt. Hans Lobsinger in Nürnberg machte solche Blasebälge schon vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts; doch scheinen sie erst zu Anfange des siebenzehnten bekannter geworden zu seyn. Auf dem Harz wurden sie im Jahr 1620, am Ende desselben Jahrhunderts in Frankreich, und in England noch später eingeführt. Noch weit vollkommner waren die in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts in England erfundenen englischen Cylindergebläse, welche einen ununterbrochenen Luftstrom in das Feuer bliesen, was die hölzernen und ledernen Bälge nicht thaten. Dieß wurde durch eine ähnliche Einrichtung bewirkt, wie bei den Feuerspritzen mit Windkesseln, indem sich nämlich die Luft, vor dem Hineinströmen in das Feuer, bis auf einen gewissen Grad verdichtete. Bald wurde dieß vortreffliche Gebläse in allen englischen, hierauf auch in französischen und dann auch in mehreren deutschen Hütten mit großem Vortheil eingeführt. Hydrostatische Gebläse, Wassergebläse, bei denen zum Herbeiführen und Fortdrücken der Luft auch Wasser mit thätig seyn muß, gab es im siebenzehnten Jahrhundert schon; sie sollen, wie der Franzose Grignon behauptet, um's Jahr 1640 in Italien erfunden worden seyn. Sie waren aber noch unvollkommen, eben so auch die seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in einigen französischen, schwedischen und deutschen Hütten angewandte Wassertrommel, worin, durch den Fall von Wasser aus einem Trichter, Luft verdichtet wird. Erst Joseph von Baader in München erfand vor 40 Jahren ein weit vorzüglicheres hydrostatisches Gebläse. Das vor mehreren Jahren von Henschel in Cassel erfundene Kettengebläse kann man gleichfalls mit unter die hydrostatischen Gebläse rechnen.

Zwar hatte man schon vor Jahrhunderten verschiedene Vorrichtungen in Bergwerken, wodurch frische Luft in die Gruben hineingeblasen oder hineingeweht wurde; die eigentlichen Wettermaschinen aber sind in der ersten Hälfte des achtzehnten

Jahrhunderts erfunden worden. Dahin gehören vorzüglich der im Jahre 1721 von Bartels zu Clausthal erfundene Wetter- oder Windkasten, eine blasebalgartige Vorrichtung, und der 1734 von Schwarzkopf zu Clausthal erfundene Wettersatz, eine Art Saugwerk.

§. 411.

Was die Theorie der Bewegung betrifft, so hatten die Alten davon nur ganz einfache, leichte und unzureichende Begriffe; erst den neueren Mathematikern des sechszehnten, siebenzehnten und achtzehnten Jahrhunderts, war es vorbehalten, hierin große Fortschritte zu thun. Dieß gereichte auch dem praktischen Theile der Mechanik zum größten Vortheile. So bereicherte Guido Ubaldi in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts die Mechanik mit einigen wichtigen Sätzen. Aber mehr hierin that Stevin gegen Ende desselben Jahrhunderts; er entdeckte unter andern zuerst das wahre Verhältniß der Kräfte bei der schiefen Ebene. Weit mehr Entdeckungen machte der große Galilei am Ende des sechszehnten und zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts. So entdeckte er unter andern das Gesetz der beschleunigten Bewegung beim Fall der Körper. So entdeckte er, daß der Weg der schief geworfenen Körper eine Parabel sey. So fand er das Verhältniß der Dauer der Pendel-Schwingungen bei der Verlängerung und Verkürzung des Pendels. So gründete er die Lehre von der Stärke fester Körper, die in der Folge von Mariotte, Varignon, Marchetti, Musschenbroek u. A. berichtigt und bereichert wurde. Torricelli, Riccioli, Grimaldi, Desaguliers u. A. bestätigten die Fall-Theorie des Galilei durch Versuche. In neuerer Zeit ist dazu die Fallmaschine des Engländers Atwood berühmt geworden.

Als Erweiterer und Vervollkommner der mechanischen Wissenschaften zeichneten sich besonders auch die Franzosen Mersenne, Fermat, Descartes, Varignon, de la Hire und Camus, die Engländer Wallis, Wren, Newton und Taylor, der Niederländer Huyghens, die Deutschen Euler, Klügel, Kästner, Karsten, Langsdorf, Eytelwein, Joseph v. Baader rc. aus. Manche neue Entdeckun-

gen und Erfindungen in der Mechanik rühren von diesen Männern her.

§. 412.

Seile kommen bei vielen Maschinen vor, z. B. bei Flaschenzügen und Winden. Ihre Steifheit oder Straffheit raubt immer eine bedeutende Kraft, wenn sie um Wellen, Rollen, Scheiben und andere runde Körper gebogen werden. Erst zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts ist dieser Umstand, vornehmlich durch den Franzosen Amontons, zur Sprache gekommen, und im achtzehnten Jahrhundert wurde er durch van Swinden, Franceschini, Metternich, Coulomb u. A. erst recht beleuchtet und berichtigt. Die Reibung oder Friktion war freilich ein noch wichtigeres bei Maschinen vorkommendes Hinderniß; z. B. die Wellzapfen der Räder, der Getriebe, der Winden, der Walzen ꝛc. reiben sich in ihren Lagern, die Zähne der Räder und Getriebe reiben sich bei ihrem Eingriff in einander; die Däumlinge, welche Stampfer, Hämmer u. dergl. heben, etwas niederdrücken oder zur Seite drücken, reiben sich; die Wagenräder leiden eine Reibung bei ihrem Fortbewegen ꝛc. Natürlich mußte die Kenntniß von der Stärke der Reibung und von den Mitteln, sie zu verringern, beim Maschinenwesen sehr nützlich seyn, auch um die Größe der bewegenden Kraft darnach einrichten zu können. Amontons war der erste, welcher darüber, am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts, Experimente machte. Er fand, und nach ihm auch Leupold, Belidor, Parent und Bilfinger, daß die Stärke der Reibung eines Körpers auf einem andern, bei mittelmäßiger Glätte der auf einander reibenden Flächen $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Gewichts von dem Körper betrage. Noch mehr Werth hatten die Versuche des Musschenbroek, des Ximenes, des Coulomb und des Vince; und unter diesen verbreiteten die Experimente des Coulomb das meiste Licht. Musschenbroek hatte schon in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts einen Friktionsmesser (ein Tribometer) erfunden. Aber derjenige des Coulomb war viel vollkommener und erlaubte eine große Manigfaltigkeit von Versuchen, um die Stärke der Reibung unter verschiedenen Umständen, z. B. bei dieser oder jener Art von

Körpern, bei diesem oder jenem Grade von Glätte rc., kennen zu lernen. Eine besondere Schwierigkeit machte immer die genaue Bestimmung der Friktion an den Zapfen der Räder und Radwellen, sowie beim Eingriff der Rad- und Getriebe-Zähne in einander. Die darüber im Jahr 1759 von Smeaton und 1781 von Coulomb gemachten Untersuchungen hatten einen praktischen Nutzen. Sie gaben unter andern auch die Bestätigung, daß die beste Gestalt der Zähne für die Kammräder der verschiedenen Maschinen die cycloidische, für die Stirnräder die epicycloidische ist. Mehrere geschickte Männer, wie Berthoud, Uhlhorn, Meißner rc. machten hiervon bald bei Maschinen eine nützliche Anwendung.

In den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts erfand der französische Gelehrte und Künstler Heinrich Sülly die Friktionsrollen, Friktionsscheiben oder Friktionsräder, kleine neben einander ganz leicht um ihren Mittelpunkt laufende Scheiben, zwischen welche, und zwar auf die glatte abgerundete Peripherie, Wellzapfen von Maschinen gelegt werden, die dann eine äußerst geringe, oder beinahe gar keine, Reibung erleiden. Solche Friktionsscheiben sind weniger bei großen Maschinen, als bei Uhren, namentlich von Harrison, Berthoud, le Roy, Graham, Mudge, Arnold, Kendal rc. angewendet worden.

§. 413.

Ueber die Stärke oder Festigkeit der Körper, namentlich der zu Maschinen erforderlichen Materialien (des Holzes, des Eisens, des Stahls, des Messings rc.), wurden die ersten ordentlichen Untersuchungen von Büffon, Musschenbroek, und Duhamel, in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts angestellt. Genauere Experimente darüber machten später Kraft, von Sickingen, Achard, Huth, Eytelwein, Telford, Poplar, Barlow, Rennie, Brown, Tredgold, Dunlop u. A. Wie nützlich es war, wenn man wußte, welche Last ein Körper, z. B. ein Balken, eine Welle, ohne zu zerbrechen, ertragen konnte, das ist leicht einzusehen. Auch über die Stärke der Seile insbesondere hatten de la Hire, Duhamel, Musschenbroek, Erichson, Philanderschiöld,

Schröder, Tredgold u. A. sehr nützliche Versuche angestellt. Aus diesen ergab sich z. B., daß gedrehte Seile weniger Stärke besitzen, als die aus demselben Material geflochtenen, und um so weniger Stärke, je fester sie zusammengedreht waren, daß die im Jahre 1798 von dem Engländer Curr vorgeschlagenen gewebten flachen Seile und die schlauchförmig gewebten, wie sie ehedem zu Calw im Würtembergischen verfertigt wurden, noch bedeutend stärker sind.

Eben so nützlich, oder vielmehr noch nützlicher mußte die richtige Beurtheilung der Kräfte seyn, welche man zur Betreibung der Maschinen anwendet. Hierzu gehören namentlich die Kräfte der Menschen und Thiere, welche seit dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts ein Gegenstand der Untersuchungen mehrerer Mathematiker und Physiker geworden sind, zuerst wohl des de la Hire, dann des Parent, Deparcieux, Euler, Bilfinger, Desaguliers, Belidor, le Sauveur, Lambert, Smeaton, Borelli, Prony, Hamilton, Hennert, Schulze, Norberg, Regnier, Robison, Coulomb, Barthez, Buchanan u. A. Neue Arten, die Kraft der Menschen und Thiere bei gewissen Maschinen zu appliciren, erfanden im Jahr 1737 Briandfrerré und erst vor wenigen Jahren Hachette in Paris; im Jahr 1789 von Baader in München; im Jahr 1795 Eckhard in London. Ueber die Kräfte der elastischen Federn, wie sie bei Uhren und einigen andern Maschinen vorkommen, stellten im achtzehnten Jahrhundert Camus, de la Grange, Deschamps, Lexell, Manfredi rc. nützliche Untersuchungen an.

§. 414.

Den Druck des Wassers auf Böden und Seitenwände von Behältern bestimmte Galilei am Ende des sechszehnten Jahrhunderts zuerst. Ghetaldi, Stevin, Rivalti, Masiotte, Boyle, Newton, Dechales, Wallisius, Rohault u. a. traten in seine Fußstapfen; sie verfolgten die von dem großen Manne eingeschlagene Bahn. De Borda, Bossut, Buat, de la Granche, Michelotti, Fontana, Hermann, Karsten, d'Antoni, Mönnich, van Swinden, Chapman, Vince, Langsdorf, Eytelwein, Wie=

beking, gingen dabei in neuerer Zeit noch genauer und gründlicher zu Werke.

Die von Archimedes gegründete Lehre vom specifischen Gewicht der Körper berichtigten erst in neuerer Zeit Varignon, Daniel Bernoulli, van Musschenbroek, Reaumur, Lavoisier und Brisson. Auch die Werkzeuge zur Bestimmung des specifischen Gewichts wurden nun bedeutend vervollkommnet. Vor dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts hatte Boyle mit seinem Aräometer, der in leichteren Flüssigkeiten tiefer, in schwerern weniger tief einsinkenden hydrostatischen Senkwaage, Fig. 1. Taf. XXIX. die Bahn zu neuen Erfindungen gebrochen. Erfunden war jenes Instrument von Boyle eigentlich nicht; denn es existirte schon, aber von unvollkommener Art, im fünften Jahrhundert in Alexandrien. Boyle machte es erst zu einem brauchbaren Werkzeuge. Leupold, Leutmann, Musschenbroek, Fahrenheit, Montcony, Feville, de Lanthence, Gattey, Lindboom, Scannegatti, Faggot, Brander, Brisson, Baumé, Casbois, Ciarcy, Schmidt, Höschel, Richter, Quin, Tralles, Nicholson, Meißner u. A. verfolgten die Bahn des Boyle mit mehr Sicherheit und mit um so mehr Vertrauen, da das Instrument als Salzwaage, Laugenwaage, Bierwaage, Milchwaage, Weinwaage, Branntweinwaage rc. so nutzbar sich zeigte.

§. 415.

Die Grundsätze des specifischen Gewichts dienten dem berühmten Euler, dem Polhem, Sheldon und Chapman dazu, das Einsinken der Schiffe im Wasser genau anzugeben und daraus die richtige Ladung der Schiffe zu bestimmen. Auch hatten dieselben Grundsätze einen nützlichen Einfluß auf den Bau der Schiffe, Kähne und Fähren und der besten Stellung derselben auf dem Wasser. Hiermit beschäftigten sich im achtzehnten Jahrhundert vornehmlich Daniel Bernoulli, Bouguer, Euler, Duhamel und Bossut. An genaueren und sicherern Bestimmungen gewannen eben dadurch die Regeln für das Schwimmen der Menschen und Thiere, wie sie unter andern von Bachstrom, Franklin, Thevenot, Orontio

de Bernardi, Nicholson, Horsburgh und Gutsmuth gegeben wurden.

Schwimmgürtel, Wasserharnische und andere Schwimmkleider, zur Sicherheit beim Schwimmen, waren zwar schon in früherer Zeit da; aber erst im achtzehnten Jahrhundert trugen die geläuterten hydrostatischen Grundsätze viel dazu bei, daß sie besser und sicherer eingerichtet wurden. Dieß war der Fall mit dem Schwimmküraſſe des Bachstrom, mit dem Schwimmkleide des Hasselquist, mit dem Scaphander des Lecomte, mit dem Schwimmgürtel des Keßler, mit dem Seewamms des Spencer, mit dem Schwimmkragen des Scheffer u. s. w. Die in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts von Greathead, Bosquet, Lukin, van Houten, Bateman u. A. erfundenen Rettungsboote und andere Rettungsfahrzeuge, welche im Wasser, auch bei dem ärgsten Toben desselben, nicht umschlagen können, gehören unter die wohlthätigsten Erfindungen, welche je gemacht worden sind.

§. 416.

Als Galilei die Gesetze der Bewegung schwerer Körper entdeckt hatte, da dachte man auch bald an die Gesetze der Bewegung des fließenden Wassers. Der Italiener Castelli war um's Jahr 1620 der erste, welcher anfing, die Geschwindigkeit des fließenden Wassers mit der Höhe des Wasserspiegels oder Wasserstandes über einer Ausflußöffnung zu vergleichen. Er kam dabei aber zu keinem richtigen Resultate. Einige Jahre später entdeckte Torricelli das richtige Gesetz: die Geschwindigkeit des Wassers verhalte sich wie die Quadratwurzel aus der Höhe des Wasserspiegels über der Oeffnung. Newton, Baratini, Herman, Mariotte, Gulielmini, Michelotti, Buat, Prony, la Grange, Bossut, Venturi, Banks, Helsham, Smeaton, Langsdorf, Eytelwein, Wiebeking rc. bestätigten die Richtigkeit dieses Gesetzes. Es leitete diese und andere Männer auch auf Untersuchungen über die Bewegungen des Wassers in Röhren, auf die beste Röhrenweite, auf die Stärke der Röhrenwände, auf die Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen u. dergl.

Zur praktischen Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen, Bächen 2c. wurden auch eigene Werkzeuge, die Strommesser, erfunden. Schon Mariotte, Gulielmini, Castelli, Muratori, Barattieri, Leupold u. A. bedienten sich schwimmender Körper, pendelartiger Stäbe, kleiner vom Wasser umgetriebener Schaufelräder u. dergl., um damit die Geschwindigkeit oder die Stärke des fließenden Wassers zu bestimmen. Der Franzose Pitot erfand um's Jahr 1735 die Röhre, Fig. 2. Taf. XXIX. welche von ihm Pitotsche Röhre genannt wurde. Wenn man diese Röhre mit ihrer trompetenartigen Mündung und vertikal in fließendes Wasser senkte, so stieg letzteres darin desto höher empor, je größer seine Geschwindigkeit war. Der Holländer Brünings erfand ein Tachometer Fig. 3. Taf. XXIX. bei welchem eine Tafel an dem in den Fluß gesteckten Pfahle durch die Kraft des fließenden Wassers so vorwärts geschoben wird, daß sie eine Schnur nach sich zieht, die mit dem kurzen Arm einer Art Schnellwaage verbunden ist. Je stärker der Stoß, folglich auch die Geschwindigkeit des fließenden Wassers ist, desto weiter vom Umdrehungspunkte des Hebels hinweg muß man das Läufergewicht schieben. Das Zünglein des Hebels (oder der Schnellwaage) spielt zugleich an einem eingetheilten Quadranten hin, woran man dasselbe sehen kann. Der einige Jahre früher erfundene Wasserhebel des Lorgna, Michelotti's Schnellwaage, und Ximenes Wasserfahne waren etwas Aehnliches. Der Stromquadrant Fig. 4. ein Quadrant, von dessen Mittelpunkte ein Draht mit einer Kugel herabhängt, die das fließende Wasser zurückschieben soll, um an dem größern oder kleinern Winkel des Drahts mit der lothrechten Linie, den stärkern oder geringern Wasserstoß zu sehen, ist noch zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts von Eytelwein zu Versuchen gebraucht worden. Silberschlag's um's Jahr 1772 in Vorschlag gebrachte hohle polirte Metallkugel, die auf dem Wasser fortschwimmen mußte, gab mit Beihülfe einer Sekundenuhr die Geschwindigkeit unmittelbar an. Dasselbe that auch der im Jahr 1790 von Woltmann erfundene hydrometrische Flügel Fig. 5. Sehr zarte schief gestellte Flügelchen, wie Windflügel an einer dünnen Welle befindlich, wurden

vom Wasser so umgetrieben, daß sie die Geschwindigkeit des Wassers selbst erlangten; und ein Paar feine Schraubengänge in der Mitte der Welle schoben ein Stirnrad um, an welchem man die Zahl der Umdrehungen der Flügelchen mittelst eines an dem Gestelle befestigten Zeigers leicht absehen konnte. Die Peripherie durch den Schwerpunkt der Flügelchen mußte nämlich eine bestimmte Größe in Fußen haben.

§. 418.

Newton, de la Hire, Parent, Cassini, Daniel Bernoulli, d'Alembert, Euler, s'Gravesande, Kästner, Krafft, Lambert, Karsten, Klügel, Langsdorf, Bossut, Buat, de Borde, Chapman, Vince, Ximenes, Woltmann, Brünings, Gerstner, Schmidt, Burg, Smeaton, Nordwall ꝛc. suchten, zum Theil durch Experimente, ein allgemeines Gesetz für die Stärke des Wasser-Stoßes, unter andern zur Anwendung für unterschlächtige Wasserräder. Die Resultate in den Bestimmungen dieser Männer wichen oft gar sehr von einander ab. Den Regeln, aus der Erfahrung hergeleitet, wie besonders die Schweden Rinman und Nordwall sie gaben, zollten die Praktiker immer mehr Beifall, als den bloßen Theorien, nicht blos bei unterschlächtigen, sondern auch bei oberschlächtigen Wasserrädern.

Ueber die Rückwirkung oder Reaktion des Wassers, worauf sich die im Jahr 1747 von Segner in Göttingen erfundene Rückwirkungsmaschine und des Engländers Barker Wassermühle ohne Rad und Trilling gründet, (Abtheil. II. Abschn. I. 2.) haben die Bernoulli's, Euler, Krafft, Karsten, Kratzenstein, Bossut und Langsdorf viele lehrreiche Untersuchungen angestellt. Nicht blos die Barkersche Wassermühle zeigte eine Anwendung von der Reaktion, sondern auch eine auf ähnliche Art eingerichtete, von Kempele erfundene Dampfmühle ohne Rad und Trilling, wo Wasserdampf die Stelle des Wassers vertrat, sowie die von Langsdorf erfundene Saugschwungmaschine, wobei aber zugleich, zum Emporschaffen von Wasser durch die um ihre Axe laufende vertikale Röhre bis in die Seitenröhren,

der in jener Röhre entstehende luftleere Raum und der dadurch hervorgebrachte einseitige Luftdruck wirksam ist.

2. Erfindungen und Entdeckungen in der Optik.

§. 418.

Höchst merkwürdig und wichtig sind alle auf das Licht Bezug habende Erscheinungen, deren Lehre Optik heißt, von dem Griechischen ὄπτω, ich sehe, weil wir ohne Licht nicht sehen könnten. Wie es zugeht, daß wir vermöge des Lichts alle um uns herum befindliche Gegenstände und uns selbst sehen, darüber haben schon die alten Philosophen, wie Pythagoras, Plato, Aristoteles, Euklides, Demokrit, Hipparch, Epicur, Lucretius, Seneca u. a. mancherlei, zum Theil scharfsinnige, aber zu keinem bestimmten Resultat führende, Betrachtungen angestellt. So suchten sie die Erscheinungen in Spiegeln, die Vergrößerungen und Verkleinerungen auf manchen blanken Flächen und in manchen Gläsern, die Farben in gewissen durchsichtigen Materien und die Farben des Regenbogens, das Gebrochen-Erscheinen mancher in Waßer befindlicher Körper u. d. gl. zu erklären. Vom Vergrößern durch Hohlspiegel reden Seneca und Plinius, auf ihre zündende Kraft hatte Euklides schon aufmerksam gemacht; und Brenngläser waren zu Sokrates Zeiten gar nicht selten mehr. In den Liedern des Orpheus, die hundert Jahre älter als Aristophanes sind, ist von rund gebildeten (convexen) Crystallen die Rede, welche eine Entzündung bewirkt hatten. Eine linsenförmige Gestalt, wie unsere jetzigen Brenngläser, hatten jene Crystalle nicht, sondern eine kugelförmige.

Daß Archimedes schon sehr große, wirksame Brennspiegel verfertigt hat, und zwar solche, womit er in einer beträchtlichen Entfernung und sehr schnell Sachen in Brand setzen konnte, ist aus mehreren alten Schriftstellern bekannt. Er soll mit seinen Brennspiegeln sogar Feuer unter die Flotte des römischen Generals Marcellus, als dieser Syrakus belagerte, gebracht und sie dadurch gänzlich vernichtet haben, obgleich die Schiffe einen Bogenschuß oder 200 Schritte von der Stadtmauer

entfernt waren. Die Höhlung der damaligen und der meisten späteren Brennspiegel war sphärisch (kugelförmig). Doch gab es schon im dreizehnten Jahrhundert auch parabolische Brennspiegel, oder solche mit parabolischer Höhlung. Diese waren noch wirksamer, weil die in sie einfallenden Sonnenstrahlen mehr in einen Punkt vereinigt worden, als in jenen, wo der Brennpunkt noch ein ziemlich großer Brennraum ist. Wollte man recht große Brennspiegel machen, die in eine bedeutende Entfernung hin brannten, so setzte man eine Menge kleiner ebener Spiegel so an einander, daß sie eine große sphärische Höhlung bildeten. Einen solchen Spiegel machte unter andern im Jahre 1747 der berühmte Graf Büffon aus 168 foliirten ebenen Spiegeln; er zündete damit auf eine Entfernung von 200 Fuß Holz an. Vorzüglich berühmt wurden die um das Jahr 1687 von dem bekannten sächsischen Edelmanne v. Tschirnhausen aus einem Stücke Kupfer verfertigten Brennspiegel, womit auf eine Weite von 12 Fuß in einem Augenblicke feuchtes Holz mit der allerstärksten Flamme angezündet, Wasser zum Sieden gebracht, ein dickes Stück Blei geschmolzen, Eisenblech durchlöchert, ein Stein u. dergl. verglaset werden konnte. Akkurate parabolische Hohlspiegel sind in neuerer Zeit vorzüglich von den Engländern Short und Mudge, und von den Deutschen Herschel, Schröder und Schrader verfertigt worden.

§. 419.

Die aus durchsichtigen Kugeln oder Kugelabschnitten bestehenden Brenngläser der Alten mußten nahe an die Sachen gebracht werden, welche man entzünden wollte. Auch die Vergrößerung beim Hindurchblicken durch dieselben, wenn man sie z. B. auf Schrift legte, hatte man zu Seneka's Zeit schon bemerkt. Aber erst am Ende des dreizehnten Jahrhunderts sind die eigentlichen linsenförmigen Gläser, Lupen oder Brillen, erfunden worden; von wem? das wissen wir nicht. In den ersten Jahren des vierzehnten Jahrhunderts beschäftigte sich ein Pater Alexander zu Pisa viel mit der Verfertigung von Augengläsern, und um dieselbe Zeit schlugen auch schon Aerzte

Brillen für diejenigen Personen vor, welche nicht gut sehen konnten.

Maurolycus, welcher im Jahr 1613 wesentliche Verbesserungen mit den Augengläsern vorgenommen hatte, zeigte zuerst deutlich, daß die Lichtstrahlen durch die Brechung in einem convexen Glase enger zusammenkommen (convergiren), in einem concaven aber weiter auseinander fahren (divergiren), sobald sie das Glas verlassen haben, und daß die convexen Gläser für weitsichtige, die concaven für kurzsichtige Augen brauchbar sind. Auch gab er zuerst richtig den Grund des Entzündens von Körpern hinter einem convexen Glase (einem Brennglase) an. Seit dem Jahre 1666 bis jetzt verbesserten insbesondere Hook, Huyghens, Hertel, Leutmann, Imkins, Burrow, Campani, Dieck, Kunze, Toffoli, John und Peter Dollond, Wollaston u. A. die Linsengläser, zum Theil durch neue erfundene Schleifmaschinen. Der Engländer Wollaston erfand vor 20 Jahren seine periskopischen Brillen, oder diejenigen, womit man nicht blos geradeaus, sondern auch rund um sich herum, gleich gut sehen kann. In neuester Zeit haben Engländer auch ganz kleine Tropfen crystallhelles Wasser, sowie die Crystall-Linsen aus den Augen von Fischen zu einfachen Mikroskopen angewendet; ersteres geschah zuerst von Grey, letzteres von Brewster.

Sehr große und wirksame Brenngläser verfertigte am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts v. Tschirnhausen; er konnte damit ungefähr dasselbe ausrichten, wie mit seinen großen Brennspiegeln (§. 418). Ueberhaupt sind mit großen Brenngläsern seit hundert Jahren von Hartsoecker, Brisson, Macquer, Lavoisier u. A. manche merkwürdige und interessante Versuche angestellt worden.

§. 420.

Von der allergrößten Wichtigkeit war die Anwendung der Linsengläser, in mehreren Fällen auch der Spiegel, zu den Fernröhren, oder zu denjenigen Instrumenten, vermöge welchen wir entfernte Gegenstände deutlich und vergrößert, oft viele hundert- ja mehre tausendmal vergrößert, oder dem Auge gleich-

sam näher gerückt, erblicken. Wie groß der Nutzen der Fernröhre auf dem Lande und auf der See ist, weiß Jeder. Und in welchem dürftigen Zustande würde die Sternkunde sich noch befinden, wenn nicht mit Fernröhren so viele Entdeckungen am Himmel gemacht worden wären!

Wenigstens schon im dreizehnten Jahrhundert wendete man Röhren zum Deutlichersehen an, aber Röhren ohne Gläser, welche man vor das Auge hielt, um damit entfernte Gegenstände zu betrachten; denn solche Röhren halten ja das Licht von der Seite ab, welches sonst einen zu betrachtenden Gegenstand undeutlicher macht. Wahrscheinlich gab das Sehen durch die hohle Hand, was den Menschen angeboren zu seyn scheint, wenn er einen entfernten Gegenstand deutlicher sehen will, zum Gebrauch solcher Röhren Veranlassung. Der Neapolitaner Johann Baptist Porta, der sich um die Optik viel Verdienst erwarb, hat zwar kein wirkliches Fernrohr zu Stande gebracht, aber doch schon ein concaves und ein convexes Glas so gegen einander gehalten, daß sie dem Auge Gegenstände in gewisser Entfernung deutlicher darstellten. Und wenn auch manche Schriftsteller bald dem Hans Laproy oder Lippersheim, bald dem Jacob Metius, beide Holländer, als Erfinder des Fernrohrs angeben, so gebührt doch die Ehre der Fernrohr-Erfindung höchst wahrscheinlich dem Zacharias Jansen, Brillenmacher zu Middelburg, welcher das erste Fernrohr im Jahr 1590 verfertigte. Der Prinz Moritz von Nassau gebrauchte es im Kriege, und der Sohn des Jansen sah damit zuerst am Himmel die Trabanten des Jupiter. Zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts existirten schon mehrere Fernröhre.

§. 421.

Galilei erhielt im Jahr 1609 durch einen Deutschen die erste Nachricht von Jansens Erfindung; und sogleich versuchte er es auch selbst, durch Zusammensetzung zweier Gläser, eines erhabenen und eines hohlen, die eine bleierne Röhre umschließen mußte, ein Fernrohr zu Stande zu bringen. Dieß gelang ihm; und noch immer wird ein solches Fernrohr Galileisches Fernrohr, zuweilen aber auch Holländisches Fernrohr

genannt, Galilei machte damit innerhalb 29 Jahre an dem Monde, an den Jupiters-Trabanten, an der Venus, an dem Saturns-Ringe, an den Sonnenflecken, an den sonst unsichtbaren Fixsternen 2c., manche wichtige Entdeckung. Zuletzt wurde er ganz blind darüber. Viel wird jenes Fernrohr auch jetzt noch als Taschenperspectiv gebraucht.

Der hochberühmte deutsche Astronom Kepler war nicht blos der erste, welcher deutlich die Wirkung der Fernröhre erklärte, sondern er erfand auch selbst ein neues Fernrohr, nämlich das astronomische, mit zwei convexen Gläsern. Durch dasselbe wurden die Gegenstände deutlicher und größer, aber verkehrt gesehen. Nach Kepler nahm Christoph Scheiner noch vor dem Jahr 1630 manche Verbesserungen mit den Fernröhren vor; und nur ein Paar Jahre vergingen, als Anton Maria de Rheita das Erdrohr oder das Fernrohr mit vier Gläsern (dem Objectiv- und Okularglase und dazwischen mit zwei Collectivgläsern) erfand, welches die Gegenstände nicht mehr verkehrt zeigt und daher zur Betrachtung der auf der Erde befindlichen Gegenstände besonders geeignet ist. In der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts kamen, vornehmlich durch den Engländer Neille und den Franzosen Borel sehr lange Fernröhre zum Vorschein. Weil aber solche lange Fernröhre beim Beobachten sehr unbeqem waren, so befestigte Huyghens das in eine kurze Röhre eingefaßte Objectivglas an eine lange Stange, de la Hire in ein besonderes Brett. Solche Luftfernröhre sind indessen nicht gebräuchlich geworden.

§. 422.

Als Newton die Entdeckung gemacht hatte, daß vornehmlich die Zerspaltung des Lichts in seine farbigen Strahlen eine Undeutlichkeit der Bilder in den Fernröhren bewirkte, namentlich die bunten Säume an den Bildern, so suchte Euler im Jahr 1747 diesen Fehler durch Zusammensetzung verschiedenartiger durchsichtiger Materien, und zwar durch Wasser und Glas abzuhelfen, ein Verfahren, das schon im Jahr 1697 der Schottländer David Gregory in Vorschlag gebracht hatte. Der Schwede Klingenstierna nahm zu demselben Mittel seine Zuflucht. Aber es ging nicht ordentlich damit. Der Engländer

John Dollond war, nach mannigfaltigen Versuchen, zuerst so glücklich, eine Brechung der Lichtstrahlen ohne Farben in Linsengläsern, überhaupt in allen solchen Gläsern zu erhalten, deren Flächen nicht mit einander parallel sind. Seine ersten Versuche machte er im Jahr 1757 mit verschiedenen Glasarten. Er paßte (durch Schleifen) eine convexe Linse von dem schwächer brechenden Kronglase genau an die Höhlung einer concaven Linse von dem stärker brechenden Flintglase, so, daß beide gleichsam nur eine Linse bildeten. So brachte er, freilich erst nach manchen überwundenen Schwierigkeiten, Fernröhre von geringer Länge mit so großen Oeffnungen und Vergrößerungen zu Stande, daß sie Alles leisteten, was man damals von ihnen nur erwarten konnte. Deutlich und ohne fremde Farbe präsentirten sie alle Gegenstände, welche durch sie das Auge betrachtete. Im Jahr 1758 verbesserte Dollond sein Fernrohr noch dadurch, daß er zwei Objektivgläser von Kronglas und eines von Flintglas mit einander verband. Sein Sohn, Peter Dollond, ging in der Verbesserung noch weiter.

Andere geschickte Künstler, sowohl englische, als deutsche, wie Ramsden, Tiedemann, Reichenbach und Fraunhofer, fingen nun ebenfalls an, farbenlose oder achromatische Fernröhre nach Dollond'scher Art zu verfertigen, die zum Theil vortrefflich waren. Größere Fernröhre, als solche von 3½ Fuß Länge machten die beiden Dollonds nicht. In der neuesten Zeit aber haben die ausgezeichneten deutschen Künstler Reichenbach und Fraunhofer in München noch größere und viel wirksamere achromatische Fernröhre, sogar solche fabricirt, deren Objectivlinse einen Fuß im Durchmesser hatte. Dieselben Künstler lernten auch das Flintglas noch besser zu bereiten, als die Engländer.

§. 423.

Pater Rheita schlug schon um's Jahr 1665 ein doppeltes Fernrohr vor, in dessen beide Röhren man zu gleicher Zeit mit beiden Augen hineinsehen sollte. Solche Fernröhre sind aber nie in rechten Gebrauch gekommen. Nachtfernröhre oder sogenannte Katzenaugen, vornehmlich als Kometensucher brauchbar, hatte schon Huyghens angegeben.

Diese Fernröhre vergrößerten nur wenig; es kam bei ihnen nur darauf an, daß man wegen ihrer großen Oeffnung und eines großen Objectiv- und Okularglases recht viel auf einmal damit übersehen konnte.

Bei weitem wichtiger als die eben genannten Arten von Fernröhren, war die Erfindung der Spiegelteleskope reflectirenden Fernröhre oder Reflectoren, welche auch, im Gegensatz zu den blos aus Gläsern bestehenden oder dioptrischen Fernröhren, wie die (§. 422) beschriebenen, katoptrische Fernröhre genannt werden. Wenn auch der Italiener Zucchi schon im Jahre 1616 auf den Gedanken gekommen ist, bei Fernröhren, statt der Objectivgläser, metallene Hohlspiegel zu nehmen, so ist dieser Gedanke doch nicht zur Ausführung gebracht worden. Einem ähnlichen Vorschlage des Mersenne im Jahr 1639 ging es nicht besser.

Der Schottländer Jacob Gregory wollte im Jahr 1663 durch einen im Mittelpunkte mit kreisförmiger Oeffnung versehenen parabolischen Hohlspiegel die von weit entfernten Gegenständen herkommenden Strahlen zusammenlenken und sie von einem kleinern elliptischen Spiegel auffangen lassen, der sie dann durch die Oeffnung jenes großen Hohlspiegels in Gläser, und von da nach dem Auge hin, werfen sollte. Er konnte aber sein Vorhaben nicht ausführen, weil er keinen parabolischen Hohlspiegel zu erhalten wußte. Indessen brachte neun Jahre später der große Newton das erste Spiegelteleskop zu Stande. Der sphärische Hohlspiegel dieses Newtonschen Teleskops, welcher die Stelle des Objectivglases vertrat, fing die Strahlen des zu betrachtenden Gegenstandes auf und warf sie auf einen in seinem Brennpunkte befindlichen, unter einem Winkel von 45 Graden gegen die Axe des Rohrs geneigten ebenen Spiegel. Letzterer schickte das aufgefangene Bild dem in einer Seitenöffnung des Rohrs befindlichen Okularglase zu. Man mußte daher in dieses Teleskop zur Seite hineinsehen, und die Gegenstände erschienen darin verkehrt.

§. 424.

Der Franzose Cassegrain erfand beinahe um dieselbe Zeit ein Teleskop, das mit dem Gregoryschen viele Aehnlichkeit

hatte. Er stellte nämlich in die Axe eines größern Hohlspiegels, der in seiner Mitte eine kreisrunde Oeffnung hatte, einen kleinen convexen Spiegel, welcher das Bild des größern Spiegels auffing und es durch jene Oeffnung dem Okularglase zuschickte. Diese Teleskope kamen aber nur wenig in Gebrauch. Hook suchte dagegen wieder Gregorys Einrichtung hervor und brachte nach derselben um's Jahr 1674 ein sehr gutes Teleskop zu Stande. Diese Art von Teleskope ist besonders im Jahr 1726 von Hadley, der sie noch verbesserte, sehr empfohlen und im achtzehnten Jahrhundert, zu Beobachtungen auf der Erde, viel gebraucht worden.

Hawksbre verbesserte das Newtonsche Teleskop so, daß es unter den drei vorhandenen Arten von Reflectoren, bei einerlei Länge, am meisten vergrößerte. Short, Smith, Mudge, Dollond, Ramsden, Stairne, Adams, Herschel, Schröder, Schrader u. A. vervollkommneten die Spiegelteleskope noch mehr, besonders in Hinsicht der Composition, der Gestalt und Politur der Spiegel. Am berühmtesten durch Spiegelteleskope wurde Wilhelm Herschel, ein geborner Hannoveraner, der nach England gezogen war. Herschel war eigentlich ein Musikus von Profession, aber ein großes mechanisches Genie. Er brachte es durch sein Talent, durch eigenen Unterricht und durch Uebung dahin, daß er einer der größten Mechaniker und Astronomen in Europa wurde. Anfangs verfertigte er Gregorysche Teleskope und solche Newtonsche, die 2 bis 20 Fuß Länge hatten; im Jahr 1788 aber brachte er sein berühmtes 40füßiges Teleskop, ein wahres Riesenteleskop zu Stande, welches 3000mal vergrößerte und zugleich mit einer so schönen Maschinerie versehen war, daß die Hand eines Menschen es leicht nach horizontaler und vertikaler Richtung in seinem Gestelle drehen konnte. Schröter zu Lilienthal bei Bremen, Schrader in Kiel und Schröder in Gotha zeichneten sich in der Folge gleichfalls durch Verfertigung sehr guter und großer Newtonscher Teleskope aus, die man in neuerer Zeit gewöhnlich Herschelsche Spiegelteleskope nannte. In den neuesten Zeiten aber, wo, besonders durch Reichenbachs und Fraunhofers Erfindungen, die dioptrischen Fern=

röhre zu einem so hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden sind, daß sie an Stärke der Vergrößerung und an Deutlichkeit die besten Spiegelteleskope übertreffen, wendet man letztere fast gar nicht mehr zu Beobachtungen an. Fig. 6. Taf. XXIX. zeigt das Innere eines dioptrischen Fernrohrs (Erdrohrs), Fig. 7. eines Gregoryschen, Fig. 8. eines Newtonschen Spiegelteleskops.

§. 425.

Ungefähr gleiches Alter mit den Fernröhren hat die Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops; und wahrscheinlich ist auch Zacharias Jansen, (§. 420) unter dem Beistande seines Sohnes, der Erfinder desselben, obgleich auch Drebbel und Fontana auf diese Ehre Anspruch machen wollen. Bei diesem, oft ungeheuer stark vergrößernden Instrumente, das hauptsächlich für den Naturforscher so wichtig ist, befinden sich mehrere Glaslinsen in eine Röhre eingeschlossen, und während bei Fernröhren recht große Objectivgläser zu einer bedeutenden Wirkung erfordert werden, so gehören zu sehr starken Vergrößerungen der Mikroskope recht kleine Objectivlinsen. Zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts verfertigte auch Torricelli bald sehr gute Mikroskope. Weil die zu recht starken Vergrößerungen erforderlichen ganz kleinen Glaslinsen sehr schwer zu schleifen sind, so kam Torricelli auf den glücklichen Gedanken, kleine gläserne Kügelchen, welche stark vergrößerten, an der Lampe zu schmelzen. Das ging vortrefflich, und nicht lange darauf wurden solche Kügelchen auch von anderen Künstlern, z. B. von Hartsoecker und von Hook in neuerer Zeit noch besser von Butterfield, Adams und Nicholson verfertigt. Leicht konnten solche Kügelchen mehrere hundertmal vergrößern. Schon Hartsoecker und Leeuwenhoek machten mit stark vergrößernden Mikroskopen sehr interessante naturhistorische Entdeckungen; mit ihnen nahm man z. B. in der Natur so kleine Thierchen, Pflänzchen ꝛc. wahr, als man vorher nie gesehen hatte, und die man auch auf keine andere Weise sehen konnte.

Die erste sehr wesentliche Verbesserung der zusammengesetzten Mikroskope machte der Engländer Wilson zu Anfange des

achtzehnten Jahrhunderts. Schon im Jahre 1702 richtete er die Mikroskope mit zwei in einander verschiebbaren Röhren ein, denen er zwei Gläser, ein Objectivglas und ein Ocularglas gab. In der Folge ist dazwischen auch noch ein drittes, das Collectivglas angebracht worden. Auch erfand man Vorrichtungen zum bequemen Auf- und Nieder-Bewegen der Röhren, Schieber, worin zu betrachtende ganz kleine Gegenstände zwischen dünnen durchsichtigen Plättchen eingeschlossen sind, u. dergl. Vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts verband man mit dem Mikroskope zuerst einen gut polirten metallenen Hohlspiegel, welcher die Sonnenstrahlen auffangen und nach den Objecten hinwerfen mußte. Fig. 1. Taf. XXX. stellt die innere Einrichtung eines zusammengesetzten Mikroskops vor.

§. 426.

Das Sonnenmikroskop, bei welchem durch einen Hohlspiegel oder durch ein großes convexes Glas Sonnenstrahlen aufgefangen und auf die Objekte hingeworfen werden, stellt in einem verdunkelten Zimmer sehr kleine Gegenstände auf einer weißen Fläche sehr groß, oft ungeheuer groß dar. Nach der gewöhnlichen Meinung soll Balthasoris zu Erlangen im Jahre 1710 der Erfinder desselben gewesen seyn. Aber schon im Jahre 1670 redet Samuel Reyher (in seiner Mathesis mosaica) von diesem Instrumente. Lieberkühn gab ihm im Jahre 1738 eine ganz neue viel bessere Einrichtung; s'Gravesande aber brachte in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts an ihm ein gezahntes Räderwerk an, wodurch man den Hohlspiegel so drehen konnte, daß er immer Sonnenstrahlen auffangen und horizontal in's Zimmer werfen mußte. Wiedeburg vereinfachte und verbesserte die Sonnenmikroskope im Jahr 1757 noch mehr; eben so Aepinus im Jahr 1785; so wie diese Instrumente sowohl, als die gewöhnlichen zusammengesetzten Mikroskope überhaupt, von Brander, Tiedemann, Oechsle, Fraunhofer u. A. zu einem sehr hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden sind. Dazu gehört auch der Mechanismus, womit man die Objectivlinse leicht auf- und niederschieben kann.

Ließ man nicht Sonnenstrahlen, sondern Lichtstrahlen von

einer Lampe auf die Objekte hinwerfen und die Bilder davon in einem verdunkelten Zimmer an einer weißen Fläche erscheinen, so hatte man das Lampenmikroskop, welches man vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts schon kannte. Sehr verbesserte der Engländer Adams diese Lampenmikroskope im Jahr 1786.

§. 427.

Das Lampenmikroskop hat viele Aehnlichkeit mit der Zauberlaterne oder magischen Laterne (Laterna magica), welche der Pater Kircher in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts erfand. Objekte, die auf Glasstreifen gemalt sind, werden in einem laternenartigen Kasten von einer Lichtflamme erleuchtet, die in dem Brennpunkte eines kleinen Hohlspiegels sich befindet. Strahlen von dem Objekte passiren dann ein Paar in einer verschiebbaren Röhre enthaltene convexe Gläser, welche Bilder von den Objekten mit allen Farben derselben an die weiße Wand des verdunkelten Zimmers werfen. Läßt man die Bilder auf eine ausgespannte feine durchsichtige Leinwand oder auf weißes geöltes Papier fallen, vor dessen einer Seite die Laterne, und vor der andern Zuschauer sich befinden, so kann man dadurch sogenannte Geistererscheinungen (Fantasmagorien) darstellen. Im Jahre 1775 hat Brander, im Jahre 1779 Häseler manche Verbesserungen mit der Zauberlaterne vorgenommen, deren Inneres Fig. 2. Taf. XXX. vorstellt.

Ein vorzüglich interessantes und nützliches optisches Instrument ist die in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts von Johann Baptist Porta erfundene dunkele Kammer (Camera obscura) Fig. 3., wo in der Röhre der einen Seitenwand eines dunkeln Kastens ein convexes Glas sich befindet, das die von außerhalb liegenden Gegenständen (Straßen, Häusern, Menschen, Thiere ꝛc.) einfallenden Strahlen als belebtes verkleinertes Bild einen in dem Kasten unter einem Winkel von 45 Graden gegen den Boden des Kastens geneigten ebenen Spiegel, zuwirft, von wo es dann wieder auf den mit weißem Papier belegten Boden kommt. Hier kann es dann leicht abgezeichnet werden. Später hat man den ebenen Spiegel auch

28 *

oft so gestellt, daß er das Bild aufwärts auf ein matt geschliffenes Glas werfen mußte. Vor etlichen 20 Jahren erfand der Engländer Wollaston seine helle Kammer (Camera lucida), nämlich einen kleinen höchst einfachen, zum Abzeichnen der Bilder gut beleuchteter Gegenstände trefflich dienenden Apparat, Fig. 4., aus einem eigens geschliffenen, wegen des Richtens auf einem ganz einfachen Gestelle bewegbaren, kleinen gläsernen Prisma bestehend, worin Strahlen, welche von den Gegenständen hineinfallen, nicht durch Brechung, sondern durch Zurückwerfung ins Auge kommen.

§. 428.

Fast so lange als ebene Spiegel existiren (Abtheil. II. Abtheil. III. 1.) wußte man es, daß ein Paar solche Spiegel einen zwischen ihnen befindlichen Gegenstand vervielfältigen, und zwar um so mehr, je kleiner der Winkel ist, den die Spiegel mit einander machen, und daß man ferner eine unzählige Reihe von Bildern eines Gegenstandes zwischen den Spiegeln sieht, wenn diese parallel mit einander sind. Ein Spiegel wirft das Bild wieder dem andern zu. Hierauf gründeten sich ja die schon in früheren Zeiten bekannten, zu interessanten Augenergötzungen dienenden Winkelspiegel, Spiegelkasten, Spiegelkabinette u. d. gl. Bei den schon von Roger Baco und Porta zu manchen Belustigungen benutzten Operngucker (Polemoskopen), und Zauberperspectiven waren kleine ebene Spiegel in Röhren so gestellt, daß man darin sehen konnte, was zur Seite, hinter dem Rücken, jenseits einer Mauer 2c. vorging, oder daß man glaubte, damit durch eine Hand, durch ein Brett 2c. sehen zu können.

Auf eine ähnliche Stellung der Spiegel, wie bei dem Winkelspiegel, gründete man vor 20 Jahren die Erfindung des so bekannt gewordenen Kaleidoskops (Schönheitsguckers, Prachtseherohrs), welches der Engländer Brewster erfand. Verschönert wurde dieß artige Instrument nachher von Voigtländer, Schönstadt, Rospini u. A.

§. 429.

Aristoteles hatte zwar schon an eine Bewegung des Lichts gedacht, aber bis zu Galilei's Zeit glaubte man immer, die

Fortpflanzung des Lichts sey keines Maaßes fähig. Galilei war zuerst anderer Meinung; doch fand er noch kein rechtes Mittel, die Geschwindigkeit des Lichts zu bestimmen. Dieß glückte erst im Jahr 1675 dem Dänen Römer bei seiner Beobachtung der Verfinsterungen der Jupiterstrabanten. Cassini, Bradley, Molineux und andere Astronomen bestätigten bald die Richtigkeit der Römer'schen Entdeckung. Daß eine Zurückprallung der auf undurchsichtige Körper, folglich auch auf Spiegel fallenden Lichttheilchen (wovon man eine geradlinicht hintereinander liegende Reihe einen Lichtstrahl nannte) nach eben den Gesetzen stattfinde, wie bei Lufttheilchen, Wärmestofftheilchen, elastischen festen Körpern ꝛc., wußten die Alten, z. B. Euklides schon. Der berühmte deutsche Astronom Kepler aber war der erste, welcher die wahre Beschaffenheit entdeckte, die es im ebenen und krummen Spiegel mit dem Bilde und mit dem Orte des Bildes hat.

Die sogenannten katoptrischen Anamorphosen, aus Cylinder- oder Kegel-Spiegeln bestehend, welche verzerrte Bilder ordentlich zeigen, waren schon zu Schwenters und Schotts Zeiten, in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts, erfunden worden. Zu Wolffs und Leutmanns Zeiten, im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hatte man auch schon optische und dioptrische Anamorphosen, erstere blos aus verzerrten Zeichnungen bestehend, welche nach gewissen Richtungen ordentlich erscheinen; letztere aus verzerrten Bildern, die in eigens geschliffenen pyramidalischen Gläsern sich ordentlich präsentiren. Simon Stevin gedenkt der verzerrten Bilder für optische Anamorphosen zuerst; später auch Schott, Kircher u. A. Wenn auch diese Anamorphosen nur Spielereien waren, so sind sie doch auch zur Erklärung mancher ernsten, vom Licht abhängenden Erscheinung sehr nützlich gewesen.

§. 430.

Die Brechung oder Refraktion der Lichtstrahlen, vornehmlich die sogenannte astronomische Strahlenbrechung, kannte 150 Jahre nach Christi Geburt Ptolemäus schon. Auch gab derselbe große Mann schon eine sehr vernünftige Erklärung von der scheinbaren Vergrößerung der Sonne und des Mondes nahe

am Horizonte. Mit denselben Gegenständen beschäftigte sich im zwölften Jahrhundert der Araber Alhazen noch mehr. Dieser machte auch verschiedene lehrreiche Versuche über die Strahlenbrechung in Luft und Glas, Luft und Wasser, Wasser und Glas u. s. w. Dasselbe thaten später mit noch mehr Umsicht Vitellio, Bernhard Walther, Tycho de Brahe, Kepler, Scheiner, Kircher, Snellius, Descartes, Hook, de la Hire, Hawksbee, Euler, Bouguer, Lambert u. A.

Kepler erfand zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts ein eigenes Brechungswerkzeug (anaklastisches Instrument), zur Erforschung der Größe der Strahlenbrechung in verschiedenen durchsichtigen Materien. Der wahre Entdecker des Gesetzes der Strahlenbrechung wurde Willebrodus Snellius zu Leyden im ersten Viertel des siebenzehnten Jahrhunderts. Descartes, Huyghens, Hook, de la Hire, Hawksbee, Euler, Barrow u. A. bestätigten dieß Gesetz und erläuterten es noch mehr. Nun konnte man viele Naturerscheinungen erklären, welche in der Strahlenbrechung ihren Grund hatten. Erst im Jahre 1664 scheint man in Erfahrung gebracht zu haben, daß die Größe der Brechung sich nicht nach der Dichtigkeit, sondern nach der eigenthümlichen anziehenden Kraft der brechenden Materien richtet. Barrow zeigte zuerst, daß Strahlen, welche aus Luft in Glas, Wasser u. s. w. hineinfahren nach dem Perpendikel (dem Einfallslothe) zu, und wenn sie wieder heraus in die Luft fahren, von dem Perpendikel hinweg gebrochen werden. Kannte man diese Gesetze der Brechung, so ließ sich auch die Wirkung der Linsengläser in Hinsicht des Brennens, Vergrößerns, Vernäherns rc., so wie der Fernröhre, der Mikroskope, der Zauberlaternen rc., viel leichter erklären.

Die doppelte Strahlenbrechung im Isländischen Doppelspath entdeckte Bartholin in Kopenhagen um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts. Newton erklärte diese Erscheinung aus der Lage der brechenden Flächen und der Verschiedenheit der Winkel, welche die Flächen gegen einander machen. Beccaria, s'Gravesande, Martin, Hauy, Malus, Biot und Wollaston haben darüber noch mehr Licht verbreitet.

§. 431.

Bis zur Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts suchte man die Stärke der Vergrößerung eines Fernrohrs, Mikroskops etc. durch Erfahrung auszumachen. Nun aber fing man an, zu diesem Zwecke der Mikrometer sich zu bedienen, womit man eine wirkliche Messung vornehmen konnte. Das erste Mikrometer soll in England von Gascoigne erfunden worden seyn. Die Haupttheile desselben waren zwei Metallplatten mit sehr scharfen Ecken, welche das Bild im Brennpunkte des Fernrohrs in viele tausend gleiche Theile theilen konnten. Auch Huyghens Mikrometer war von ähnlicher Art, während Hook dazu zwei feine, parallel gespannte Haare, Malvasia ein feines Gitter von Silberdrath, Auzout und Picard feine, gitterartig zusammengefügte Seidenfäden, Cassini vier Kreuzfäden, Martin, Smith etc. feine Glastäfelchen mit feinen eingerissenen Parallellinien nahmen. Vorzüglich berühmt wurden im achtzehnten Jahrhundert die Mikrometer des Tobias Mayer vom Jahre 1748 mit Parallellinien, des Fontana vom Jahre 1778 mit Spinnenfäden, des Pickel vom Jahre 1772 aus einem von Fäden gebildeten Rautennetze, des Brander vom Jahre 1769 mit außerordentlich feinen Strichen auf Glas. Ein Strich auf Branders Glasmikrometer war kaum $^1/_{200}$ einer Linie oder $^4/_{10000}$ eines Zolles breit.

Kirchs Mikrometer vom Jahre 1696 war ein Schraubenmikrometer, welches Hevel, Auzout, Römer, Cassini, Bradley etc. in der Folge verbesserten. Das Objektiv-Mikrometer des Bouguer vom Jahre 1748, welches Dollond und Short verbesserten, wurde Heliometer genannt. Bis zur neuesten Zeit wurden noch manche andere Arten von Mikrometern erfunden.

§. 432.

Die alten Weltweisen und Naturkundigen, wie Plutarch, Epicur, Lucretius, Seneka und Aristoteles, stellten über die Entstehungsart der Farben und über ihre Wirkung auf das Auge der Menschen schon manche Betrachtungen an. Ihre Erklärung darüber war aber ungenügend, zum Theil sogar lächerlich. Auch die Farben-Theorie des Descartes war

noch irrig; und obgleich Boyle im Jahre 1680 lehrreiche Farben-Versuche anstellte, de la Hire und Hook zur Entdeckung einer richtigen Farben-Theorie alle Mühe sich gaben, so war die Entdeckung derselben doch erst dem großen Newton vorbehalten. Dieser unsterbliche Britte gründete seine Theorie auf die von ihm 1666 entdeckte verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen.

Newton verfinsterte am Tage durch Läden ein Zimmer, bohrte in den einen Laden ein kleines Loch und ließ durch dasselbe ein Büschel Sonnenstrahlen in das Zimmer fallen. Er fing diesen Strahlenbüschel mit einem dreieckigten gläsernen Prisma in der Lage auf, wie man es Fig. 5. Taf. XXX. sieht (wo der Querdurchschnitt des Prisma's dargestellt ist). Der Strahlenbüschel wurde in dem Prisma gebrochen und kam aus demselben viel breiter und zwar in siebenfarbigte Strahlen zerspalten wieder heraus. Fing man diese mit einer weißen Tafel, oder mit einem weißen Papier, oder überhaupt mit einer weißen Fläche auf, so erhielt man darauf ein Farbenbild aus Roth, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Dunkelblau und Violet, von unten nach oben gerechnet. Newton ließ einen von diesen farbigten Strahlen durch ein kleines in dem Papiere angebrachtes Löchelchen auf ein zweites Prisma fallen; der Strahl ging hindurch, wurde gebrochen, hatte aber beim Herausfahren seine Farbe gar nicht verändert. Dagegen wurden alle sieben gefärbte Strahlen durch ein Brennglas wieder zu einem weißen Strahlenbüschel vereinigt. Aus diesen Versuchen schloß Newton, daß das weiße Licht kein einfaches, sondern ein aus sieben farbigten Strahlen zusammengesetztes Licht sey, daß jede der sieben Farben eine besondere einfache oder Grundfarbe ausmache, daß alle sieben Farben in der Vermischung immer Weiß gäben und nur einzeln, von einander getrennt oder gespalten, farbigt erscheinen, daß das Zerspalten im Prisma (so wie in allen solchen durchsichtigen Körpern, deren brechende Flächen einander nicht parallel sind, folglich auch in Linsengläsern, in kugelartigen Regentropfen ꝛc.) deßwegen geschähe, weil die verschiedenen farbigten Strahlen eine verschiedene Brechbarkeit besitzen, weil der rothe Strahl am wenig-

sten, der violette am meisten gebrochen werde u. s. w. Daß alle diese Versuche bald von mehreren Naturforschern wiederholt wurden und zu verschiedenartigen Ansichten Veranlassung gaben, ist leicht zu denken. Doch stimmten die meisten derselben dem großen Britten bei. Der berühmte Göttingische Astronom Tobias Mayer machte um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gleichfalls lehrreiche Farben-Versuche. Er glaubte daraus nur drei einfache Farben, Roth, Gelb und Blau, annehmen zu können; die übrigen vier Newton'schen, meinte er, wären durch eine Vermischung von jenen entstanden. Wünsch zu Frankfurt an der Oder, welcher gleichfalls viele Farben-Versuche machte, stellte im Jahr 1792 Roth, Grün und Violet als Grundfarben auf. Im Jahr 1810 trat Göthe gegen Newtons Farbentheorie auf, nachdem er schon früher Manches daran getadelt hatte; er war aber nicht im Stande, in dieser Disciplin den großen englischen Naturforscher zu besiegen.

§. 433.

Durch Newtons Entdeckungen war man unter andern auch im Stande, nicht blos die farbigten Säume um den Bildern in den Fernröhren und das Farbenspiel anderer geschliffenen Gläser, sondern auch die Farben des Regenbogens zu erklären. Nicht nur die Meinungen des Aristoteles und Seneka darüber waren irrig, sondern auch mancher Neueren bis zu Newtons Zeit. Doch waren die Erklärungen des Fleischer in Breslau im Jahr 1511, und diejenigen des Anton de Dominis zu Spalatro in sofern schon richtig, daß sie den Regenbogen aus Brechung und Zurückwerfung der Sonnenstrahlen zugleich erklärten. Descartes machte diese Erklärung noch vollständiger. Eine erschöpfende Erklärnng aber verdanken wir erst dem Newton; und mehr befestigt wurde dieselbe noch durch Halley, Hermann, Johann und Jacob Bernoulli, Bouguer, Boscowich, Klügel, Hube, Edwards u. A. Mondregenbogen, welche durch das Licht des Mondes in Regentropfen entstehen, führte schon Aristoteles an. Derselbe redet auch schon von Höfen um Sonne, Mond, Sternen und Lichtflammen, und bemerkt dabei, daß sie eben so, wie die Nebensonnen und Nebenmonde, durch die Zurückwerfung der

Lichtstrahlen in unserer mit Dünsten erfüllten Atmosphäre entstehen. Descartes, Huyghens, Newton, Weidler, Middleton, Musschenbroek, Guerike, Bouguer, Aepinus, Mallot, Hube u. A. haben sich mit Untersuchung derselben Phänomene beschäftigt, und gefunden, daß nicht Zurückwerfung der Lichtstrahlen allein, sondern auch Brechung des Lichts dabei in Betracht komme. Von Luftbildern oder Bildern irdischer Gegenstände in der Luft, die einen ähnlichen Ursprung haben und die wir jetzt im Kleinen durch Hohlspiegel nachahmen können, reden Porta und Kircher schon.

Die Ursache von der blauen Farbe des Himmels suchten schon die Alten zu ergründen. Sie brachten aber darüber manche falsche, zum Theil seltsame, Gedanken zum Vorschein. Das thaten selbst mehrere neuere Naturforscher noch, wie Fromond, Wolff, Musschenbroek, Guerike, Bouguer, Büffon u. A. mehr. Selbst Nollet und Saussüre brachten diese Sache noch nicht ganz ins Reine. Jetzt wissen wir wenigstens so viel, daß unter den von der Erde zurückgeworfenen Sonnenstrahlen blos die blauen auf ihrem Rückwege durch die Atmosphäre wieder zur Erde zurückkommen, während die übrigen ungehindert hindurchgehen.

§. 434.

Der Italiener Grimaldi entdeckte im Jahre 1655 zuerst, daß ein Lichtstrahl, der bis auf eine gewisse, aber geringe Entfernung vor einem Körper, besonders vor Ecken und Kanten desselben vorbeifährt, von seiner Richtung mehr oder weniger abgebogen wird, folglich eine Art von unvollkommener Zurückwerfung oder Brechung erleidet. Man nannte diese Erscheinung Diffraction; Newton aber gab ihr den Namen Beugung oder Inflection. Selbst eine Farbenzerstreuung entdeckten Grimaldi und Newton dabei.

Längst wußte man, daß nicht blos im Isländischen Doppelspath, sondern auch im Zirkon, im Berill, im Topas und in anderen Kalkspathen, ein hindurchgehender Lichtstrahl in zwei Theile zerspalten wird, wovon der eine die gewöhnlichen Brechungsgesetze befolgt, der andere aber auf eine ungewöhnliche Art unter einem genau bestimmten Winkel gebrochen wird. Es

entstehen da folglich aus einem einfahrenden Lichtstrahle zwei ausfahrende. Der Franzose Biot war vor 20 Jahren der erste, welcher diese Erscheinung als den Erfolg anziehender und abstoßender Kräfte ansah und sie Polarität des Lichts nannte, weil manche Theilchen desselben von dem genannten durchsichtigen Mineral (wie bei den magnetischen Polen) angezogen, andere abgestoßen würden. Von Arago, Mayer, Malus, Fresnel, Brewster, Seebeck u. A. hat man über diese Erscheinung noch mehr Aufklärung erhalten.

§. 435.

Von dem Baue des Auges und vom Sehen hatten die Alten sehr dürftige und unrichtige Begriffe. Auch was darüber Maurolycus im Jahre 1575 beibrachte, konnte noch keineswegs für eine ordentliche Erklärung gelten. Wichtiger war um's Jahr 1583 die Entdeckung des Porta, daß unser Auge mit der dunkeln Kammer (§. 427.) Aehnlichkeit habe; er selbst aber wandte diese Entdeckung noch nicht richtig auf die Erklärung des Sehens an. Erst Kepler zeigte im Jahre 1604 recht genau die Art und Weise, wie es mit dem Sehen zugeht, namentlich, daß die Crystalllinse des Auges die von Gegenständen herkommenden Strahlen bricht, und sie im Auge zu einem Bilde vereinigt, das auf die Netzhaut fällt, die eine Fortsetzung des nach dem Gehirn hingehenden Sehenervens ist, wodurch unsere Seele das Daseyn des Bildes empfindet. Kepler hatte auch die Ursache entdeckt, warum einige Menschen kurzsichtig, andere weitsichtig sind. Er zeigte, daß bei dem kurzsichtigen Auge die Strahlen zu früh, (vor der Netzhaut) bei dem weitsichtigen zu spät (hinter der Netzhaut) zu einem Bilde sich vereinigen, daß aber das kurzsichtige Auge durch Hohlgläser, das weitsichtige durch erhabene Gläser das Bild auf die Netzhaut bringen könne.

Porta machte über die Beschaffenheit des Auges und des Sehens manche gute Bemerkung. Vorzüglich lehrreich aber war das, was uns darüber im Jahre 1789 Georg Adams lehrte, besonders auch über die Mittel, gesunde Augen zu conserviren. Büsch, Lichtenberg und Sömmering gaben dazu einige Jahre nachher mehrere nützliche Beiträge. Descartes machte

hauptsächlich aufmerksam darauf, daß zum richtigen Sehen noch mehr gehört, als ein gesundes Auge, nämlich die Beurtheilung der Größe und Entfernung der Gegenstände nach dem Bilde. Er führte hierbei mehrere belehrende Beispiele von Blindgebornen an, denen der Staar gestochen wurde, und die nun erst Sehen lernen mußten. Warum wir die Gegenstände in der natürlichen Größe sehen, obgleich das Bild von ihnen auf der Netzhaut so klein ist? warum wir die Gegenstände nicht verkehrt sehen, obgleich das Bild von ihnen verkehrt auf der Netzhaut liegt? warum wir mit zwei Augen die Gegenstände nicht doppelt sehen? das waren Fragen, die Kepler, Descartes, Newton, Adams, Lichtenberg u. A. zu beantworten wußten.

§. 436.

Unter optischer Täuschung kann man jede falsche Beurtheilung der Größe, Gestalt, Entfernung, Lage und Bewegung von Gegenständen verstehen. Seit Keplers Zeit hat man darüber richtigere Ansichten bekommen. Der Eindruck, den das Licht oder überhaupt das Bild, auf der Netzhaut des Auges macht, ist immer von einiger Dauer, und zwar von einer desto größern, je stärker jener Eindruck, oder auch je schwächer das Auge ist. Sieht man z. B. in die Sonne oder in eine Lichtflamme, und verschließt man gleich darauf das Auge, so hat man darin doch noch eine Zeitlang das Bild der Sonne oder der Lichtflamme, von jener länger, als von dieser. Schwingt man eine glühende Kohle oder einen andern hellen Körper im Kreise herum, so erscheint der Körper als ein ganzer leuchtender oder heller Kreis, obgleich er bei seiner Bewegung alle Augenblicke seinen Ort verändert, und zwar weil seine Bewegung so schnell ist, daß immer noch die Eindrücke von den vorhergehenden Stellen im Auge sind, folglich die Summe der Eindrücke den Kreis bildet. Nach den vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts von Segner in Göttingen angestellten Versuchen dauert jeder Lichteindruck bei gesunden Augen eine halbe Sekunde Zeit. Spätere Naturforscher haben die Zeit des Eindrucks zum Theil etwas länger, zum Theil etwas kürzer gefunden.

Auf diesem Lichteindruck im Auge beruht die vor wenigen Jahren gemachte Erfindung des sehr artigen Wunderdrehers oder Thaumatrops, wo kreisrunde pappene Scheiben mit Figuren so besetzt sind, daß einzelne Theile an letzteren beweglich zu seyn scheinen, wenn man sie gegen den Spiegel hält und das Bild im Spiegel durch Löcher einer andern, mit jener zugleich um ihre Mitte sich drehenden Scheibe betrachtet, die hinter jener umlaufenden Scheibe sich befindet.

§. 437.

Ungefähr im Jahre 1630 machte man die Entdeckung, daß es Körper gibt, welche das Licht, dem man sie eine Zeit lang ausgesetzt hatte, gleichsam einschlucken, und die dann mit diesem Lichte noch eine Zeit lang im Dunkeln fortleuchten. Solche Körper nannte man Lichtsauger, Lichtträger, Lichtmagnete oder Phosphoren. Ein Schuster Cascariolo zu Bologna fand nämlich in dem genannten Jahre einen Stein, welcher mit eigenem Glanze im Dunkeln leuchtete, besonders wenn er vorher zu Pulver gestoßen, mit Wasser, Eyweiß oder Leinöl durchknetet und calcinirt worden war. Liceti, Kircher, Marsigli, Galati, Beccari u. A. stellten mit diesem Bononischen Steine genauere Untersuchungen an; und da fanden sie, daß er 4 bis 30 Minuten lang sowohl vom Sonnenlichte als auch vom Kerzenlichte, aber nicht vom Mondlichte, leuchtend wurde. Kurz vor dem Jahre 1675 entdeckte Balduin zu Großenhain in Sachsen, daß der Rückstand beim Destilliren einer Kreide-Auflösung in Scheidewasser das Licht einsaugte, und im Dunkeln leuchtete. Das war der Balduin'sche Phosphor. Dieselbe Erscheinung bewirkte die Verbindung der Kalkerde mit Salzsäure, von dem Entdecker Hombergischer Phosphor genannt. Den Canton'schen Phosphor, aus durchglühten gepülverten Austerschaalen und Schwefelblumen bestehend, entdeckte der Engländer Canton. Die Eigenschaft des Leuchtens im Dunkeln entdeckten du Fay und Beccaria auch am Diamant, am Topas und manchen anderen Edelsteinen, am Flußspath ꝛc.

Den Urin-Phosphor, den man in neueren Zeiten gewöhnlich aus Knochen bereitet, entdeckte Brandt in Hamburg

um's Jahr 1669. Dieser Phosphor, welcher im Dunkeln beständig leuchtet, welcher beständig raucht oder dampft, dessen Dämpfe, Auflösungen in Oelen rc. gleichfalls leuchten, und der schon bei einer mäßigen Wärme, z. B. durch gelindes Reiben, sich entzündet, ist bis auf den heutigen Tag zu vielen merkwürdigen Licht- und Entzündungs-Versuchen angewendet worden. Auch das Leuchten mancher anderer Körper, die von Natur phosphorische Theile in sich enthalten, wie z. B. der Johanniswürmchen und einiger anderer Insekten, einiger Muschelarten, im Meere herumschwimmender Nereiden, Medusen und Seefedern, fauler Fische und anderes in Fäulniß übergegangenen Fleisches, des faulen Holzes rc. ist von Naturforschern der neuern und neuesten Zeit, wie Boyle, Martin, Canton, du Fay, Spallanzani, Corradori, Hume, von Humboldt u. A. untersucht worden.

§. 438.

Die ersten Versuche, die Stärke des Lichts auszumessen, machte man zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts; daraus entstand ein eigener Zweig der Optik, den man Photometrie nannte. Man erfand zu jener Ausmessung Apparate, die den Namen Photometer bekamen. Die ersten Vorschläge dazu, von dem Pater Franciscus Maria in Paris, und von dem Schweden Celsius, waren noch sehr unvollkommen. Der Franzose Bouguer gab im Jahr 1729 eine bessere Vorrichtung an, aus zwei, inwendig geschwärzten, mit Glaslinsen von gleichen Brennweiten versehenen Röhren bestehend, die in besonderen Röhren verschiebbar waren, an einander gehalten und mit einem Deckel verschlossen wurden. Letzterer hatte ein 3 bis 4 Linien weites Loch, das mit einem Stück weißem Papier bedeckt war. Hielt man die eine und die andere Röhre gegen irgend ein leuchtendes Object, die eine gegen dieses, die andere gegen jenes, so konnte man das deutliche Bild davon auf dem weißen Papiere erhalten; und dann konnte man es durch Bedeckung eines Theils der Deckelöffnung der einen Röhre dahin bringen, daß beide Bilder gleich hell erscheinen. So war man im Stande, aus der Entfernung des Bildes von jedem Glase, aus der Breite beider Gläser, aus der Helligkeit rc., die

Stärke des Lichts herzuleiten. In den folgenden Jahren nahm Bouguer mit diesem Apparate noch manche Verbesserungen vor.

Die Photometer, welche Rumford, Lampadius und Leslie erfanden, waren einfacher und genauer; und darunter zeichnete sich das Lampadius'sche besonders durch Einfachheit aus. Es bestand aus einer Röhre, worin dünne Scheibchen aus einem durchscheinenden Körper, z. B. aus Horn, gelegt wurden, um dadurch das Licht in einer bestimmten Entfernung, etwa von 2 bis 4 Fuß, zu beobachten. Man legte so viele Scheibchen ein, bis das zu prüfende Licht ganz unsichtbar wurde; und nach der Menge der dazu erforderlichen Scheibchen beurtheilte man dann die Stärke des Lichts.

§. 439.

Die Perspectiv, eine eigene Verbindung der Geometrie mit der Optik, lehrt sichtbare Gegenstände auf einer Fläche so abbilden, daß die Gemälde dieselbe Wirkung im Auge machen, wie die Gegenstände selbst. Ihre Entstehung verdankt diese Wissenschaft der Malerei und der Baukunst, vornehmlich den Auszierungen von Schaubühnen. Wir müssen sie daher bei den Alten suchen. So war Agatharchus ein geschickter Perspectivmaler. So entwarf Ptolemäus eine Planisphäre, oder die Weltkugel auf einer ebenen Fläche. Die im Mittelalter wieder aufgelebte Malerkunst brachte auch die Perspectiv mehr empor. Die wahre Verfeinerung derselben aber verdanken wir zuerst dem berühmten, 1520 gestorbenen Maler Lionardo da Vinci. Bald nachher brachte Albrecht Dürer es noch weiter darin. Dieser große Künstler erfand auch mehrere Instrumente, die zur Ausübung der Perspectiv dienten. Die nach Dürer von Lencker, Schübler, Taylor, Meister, Peacock, Lambert, Zanoti, Clarke, Werner, Hindenburg, Gruber, Ladomus, Eytelwein u. A. mit der Perspectiv vorgenommene Vervollkommnung betraf größtentheils die Abkürzung der Arbeit, die Erfindung noch mancher dazu dienender Instrumente, deutliche Regeln und allgemeine Gesetze für die Entwürfe.

Daß besonders Deutsche in der Perspectiv sich auszeichneten,

bezeugen selbst die Franzosen. Die Erfindung des Distanzpunktes und seines Gebrauchs bei Eintheilung der in dem Augenpunkt laufenden Linien wird dem Balthasar Peruzzi zugeschrieben. Eine eigene Luftperspectiv brachte Lambert im Jahre 1774 zum Vorschein.

3. Astronomische Entdeckungen und Erfindungen.

§. 440.

Daß schon die ersten Menschen der Erde den gestirnten Himmel beobachteten und die Pracht desselben bewunderten, war ganz natürlich. Besonders aufmerksam darauf waren die Hirten und andere meistens im Freien lebende Menschen. Diese mußten bald wahrnehmen, nicht blos wie Sonne, Mond und Sterne in Osten aufgingen, dann am Himmel immer höher kamen, endlich den höchsten Stand daran erreichten, wieder niederwärts sich bewegten und in Westen unter den Horizont sanken, wie die Sonne des Sommers einen größern Bogen am Himmel beschrieb und sich länger daran verweilte, als im Winter, wie dieser Bogen, folglich auch die Tageslänge, allmälich zu- und abnahm, sondern auch, wie manche Sterne ihre Stellung gegen einander und die Figur, welche sie gemeinschaftlich bildeten, nie veränderten, und wie dagegen einige wenige andere ihre Stellung gegen die übrigen nach und nach veränderten. Jene waren die Fixsterne, wovon mehrere zusammen die sogenannten Sternbilder ausmachten; die wenigen, welche ihre Stellung gegen die Sternbilder veränderten, waren die Planeten. Von diesen lernten sie bald den Merkur, die Venus, den Mars, den Jupiter und Saturn kennen. Die Alten beobachteten auch schon die Zeit des Auf- und Untergangs der Himmelskörper in den verschiedenen Jahrszeiten und gebrauchten sie als Zeitmesser für die Geschäfte des Tages. Zugleich dachten sie darüber nach, wo wohl die Sonne des Nachts und die Sterne am Tage blieben. Auch bemerkten sie, wie Sonne, Mond und Planeten bisweilen ganz und zum Theil verfinstert wurden. Sie achteten ferner auf die Bewegung des Mondes, auf seinen Lichtwechsel u. s. w.

Diese Art von Sternkunde, wie namentlich die ältesten Chineser, Chaldäer, Aegyptier, Indianer, Phönicier, Griechen und andere Völker des grauesten Alterthums sie verstanden, war freilich noch dürftig. Doch kann man sie immer als Anfang der eigentlichen Astronomie ansehen.

§. 441.

Die Chaldäer scheinen die ersten Völker zu seyn, welche die wahre Ursache der Finsternisse, die sonst nur Schrecken erregt hatten, zu entdecken suchten. Die Erklärung der Sonnenfinsternisse gelang ihnen zuerst, indem sie leicht fanden, daß diese von dem vor der Sonne vorbeiziehenden Monde herrühre. Den Grund der Mondfinsternisse von dem in die Mondscheibe eintretenden Erdschatten fanden sie später. Die Perser bestimmten schon 516 Jahre vor Christi Geburt die Zeit nach Sonnen-Umläufen; auch hatten sie schon eine einfache Art von Kalender. Da die Aegyptier ihre berühmten Pyramiden mit großer Genauigkeit nach den vier Himmelsgegenden zu richten wußten, so schließt man daraus, daß sie schon eine richtige Kenntniß von der Mittagslinie hatten. Nach Herodot, Diodor, Strabo und anderen alten Schriftstellern haben die Aegyptier zuerst die Eintheilung des Jahrs in zwölf Monate von 30 Tagen und des Monats in Wochen eingeführt, so wie sie, um das Jahr mit Tagen voll zu machen, die übrig bleibenden Tage anzuhängen wußten. Nach Macrobius bewiesen sie auch, daß Merkur und Venus in eigenen Kreisen um die Sonne sich bewegten. Aehnliche astronomische Kenntnisse hatten die alten Indianer und Phönicier, besonders letztere, welche bei ihren vielen Seereisen oft zur Beobachtung der Himmelskörper genöthigt wurden.

Thales und andere alte Griechen holten ihre astronomischen Kenntnisse aus Aegypten. Thales zeigte den Griechen, woher die Ungleichheit der Tage und Nächte komme; er erklärte ihnen die Ursache von den Sonnen- und Mond-Finsternissen, so wie die Art und Weise, wie man sie vorausbestimmen könne. Anaximander hatte schon weitere Fortschritte gemacht; unter andern hatte er schon die Idee von der kugelrunden Gestalt der Erde; auch schreibt man ihm die Erfindung der Him-

melskugeln (Himmels-Globen), der geographischen Charten und verschiedener Arten von Sonnenuhren zu.

Weil man die Fixsterne in solchen unveränderlichen Gruppen erblickte, welche eine gewiße Gestalt hatten, so theilte man schon in alten Zeiten die ganze Summe jener Sterne nach solchen Gruppen, nämlich in die sogenannten Sternbilder (Gestirne, Constellationen) ein; denn alle Sterne einzeln im Gedächtniß zu behalten, wäre ja unmöglich gewesen. Die Phantasie der Griechen schuf aus den Sternen-Gruppen allerlei Gestalten, z. B. von Menschen, von Thieren, von Ackergeräthen, von aus der Geschichte entlehnten Gegenständen 2c. So entwarf Hipparch, ungefähr 150 Jahre vor Christi Geburt, ein Fixsternen-Verzeichniß, aus 1022 Sternen bestehend und in 49 Sternbilder geordnet. Dieses Verzeichniß hat Ptolemäus in seinem Almagest aufbewahrt.

§. 442.

Die Milchstraße hielt schon Democrit für unzählig viele Sterne, die in unermeßlicher Entfernung sich befinden. Dieß ist vornehmlich nach Erfindung der Fernröhre (§. 420. f.) bestätigt worden, die viele von jenen Sternen einzeln sichtbar machten. Ein etwa 60 Grad breiter Kugelstreifen am Himmel, über welchen Sonne, Mond und Planeten sich hinzubewegen scheinen, wird Thierkreis oder Zodiakus genannt. Die Griechen lernten einen solchen Thierkreis von den Aegyptiern kennen; aber erst zur Zeit des Thales stellten sie sich ihn in regelmäßiger Gestalt vor. Er wurde in die zwölf Constellationen: Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann und Fische eingetheilt, welche man mit Zeichen andeutete, die mit der Gestalt jener Gegenstände Aehnlichkeit haben. Der Name Thierkreis, Zodiakus (von Ζωδιον, ein kleines Thier) entstand, weil die Sterngruppen, welche sich in demselben oder nahe dabei befinden, meistens Thiere vorstellen. In dem Thierkreise befindet sich die Sonnenbahn oder Ecliptik. Der Name Ecliptik rührt von dem Griechischen Εκλειπειν her, welches verfinstern heißt, weil Sonnen- und Mond-Finsternisse nur dann sich ereignen können, wenn der Mond in der Ecliptik oder

nahe dabei sich befindet. Die alten Hirten und Feldarbeiter merkten sich besonders diejenigen Sterngruppen, welche in jedem Monat ganz kurz vor Aufgang der Sonne in Osten über den Horizont emporstiegen; diesen legten sie dann vor allen übrigen besondere Namen und Figuren bei.

Was die damaligen fünf Planeten (§. 440.) betrifft, welche, nebst Sonne und Mond, den Wochentagen ihren Namen gaben, so kann man sich leicht denken, daß die meistens im Freien lebenden Menschen, welche schon aus langer Weile und aus Neugierde zur Nachtzeit den Himmel betrachteten, diese Sterne von den Fixsternen leicht unterscheiden lernten, indem dieselben in Beziehung auf die Fixsterne, ihre Stelle am Himmel auf ähnliche Art, wie der Mond, veränderten, bald vorwärts, bald rückwärts zu gehen, bald still zu stehen schienen. Davon erhielten sie auch den Namen Planeten, d. h. Irrsterne oder Wandelsterne.

Die Kometen wurden von den Alten für besondere Lufterscheinungen gehalten, welche das höchste Wesen von Zeit zu Zeit, als Zeichen seines Zorns über die Menschen und der bald nachfolgenden Strafe (Krieg, Pestilenz und theure Zeit) in die Nähe der Erde schickte. Ihre plötzliche Erscheinung, ihre langen Schweife, ihre eigenthümliche Gestalt überhaupt und ihre unregelmäßige Bewegung erregte daher oft großes Schrecken unter den Menschen, selbst noch in den letzten christlichen Jahrhunderten, wo man schon ziemlich allgemein wußte, daß sie Weltkörper sind.

§. 443.

Bei den meisten Völkern entstand das Jahr aus dem jährlichen (scheinbaren) Umlaufe der Sonne um die Erde; der Monat aus der monatlichen Umdrehung des Mondes um die Erde; die verschiedenen Haupt-Lichtgestalten des Mondes aber, Erstes Viertel, Vollmond, Letztes Viertel und Neumond, gaben zur Eintheilung des Monats in vier Wochen Veranlassung. Die Namen für die sieben Tage der Woche haben die Alten wahrscheinlich deßwegen von Sonne, Mond und den fünf Planeten hergenommen, weil sie diese Himmelskörper als Götter verehrten und jedem Tage in der Woche einen derselben widmeten.

Am Sonnabende, damals Saturnstag genannt, woraus im Deutschen Samstag entstand, wurde die Woche angefangen. Der zweite, der Sonne gewidmete, Tag hieß Sonntag; der dritte, dem Monde gewidmete, Montag; der vierte dem Mars gewidmete Marstag, woraus die Deutschen (von dem Worte Dingen oder Thun des Kriegsgottes) Dingstag, hernach Dinstag machten; der in der Mitte der Woche liegende, dem Merkur gewidmete, fünfte Mittwochen, ehedem von dem Götzen Wodan der alten Germanier Wodanstag, Woenstag genannt; der sechste dem Donnergotte Jupiter gewidmete hieß Donnerstag; der siebente der Venus, eine ähnliche Göttin, wie die Freia der nördlichen alten Völker gewidmete, Freitag.

Die Neigung der Planetenbahnen gegen die Ebene der Ecliptik wurde von den Alten noch nicht ganz richtig angegeben, so wie die genauen Beobachtungen über die Bewegungen und Erscheinungen der damaligen fünf Planeten nicht weiter hinauf gingen, als etwa dreihundert Jahre vor Christi Geburt.

§. 444.

Den Mond und seine Viertel wandte man wahrscheinlich noch früher zu einem Zeitmaaße an, als die Sonne, deren scheinbaren Umlauf von einer Frühlings-Nachtgleiche bis zur andern, oder von einer Winter-Sonnenwende bis zur nächstfolgenden u. s. w. schon in ganz alten Zeiten ein Sonnenjahr ausmachte. In den ältesten Zeiten wurde aber auch ein Mond-Umlauf ein Jahr genannt. Denn das lateinische Wort Annus bedeutet einen Kreislauf oder Ring, eine Periode von einem Umlauf bis zum andern überhaupt. So ist es denn gekommen, daß bei den verschiedenen ältesten Nationen so mancherlei Arten von Jahren und von so ganz verschiedener Länge gebräuchlich waren.

In den allerfrühesten Zeiten glaubte man, das Sonnenjahr sey 360 Tage lang; später fand man, daß es 365 Tage lang sey, oder daß die Sonne, vermöge ihres (scheinbaren) jährlichen Laufs um die Erde, in 365 Tagen wieder an denselben Ort zurückkehrte. Noch später aber entdeckte man, daß ein solches Jahr noch mehrere Stunden länger ist, als 365 Tage.

Die Aegyptier und die ersten griechischen Astronomen setzten es zu 365 Tagen und 6 Stunden fest, hielten es also um ungefähr 11 Minuten länger, als seine wahre Länge ist. Diese beträgt, nach den Bestimmungen der neuern Astronomie, 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten und 48 bis 49 Sekunden. Was den Mond-Umlauf betrifft, so glaubte man in älteren Zeiten, der synodische Monat, oder die Zeit von einem Neumonde bis zum andern sey 29 1/2 Tage lang, und weil man den hierbei vorkommenden Bruch zu vermeiden suchte, so nahm man die im Sonnenjahr vorkommenden 12 Monate abwechselnd zu 29 und zu 30 Tagen an. Dadurch wurde die Zeitmessung allerdings fehlerhaft, und blieb dieß auch, als man nach einer gewißen Zahl von Sonnen-Umläufen einige Tage oder Monate eingeschaltet hatte. Erst in späteren Zeiten wurde mehr Genauigkeit in diese Zeitmessung gebracht.

§. 445.

Sobald Anaximander die Idee von der kugelförmigen Gestalt der Erde aufgefaßt, und Anaximenes, Anaxagoras, Pericles u. A. dieselbe weiter verfolgt hatten, so mußte hiermit auch zugleich der Gedanke verbunden seyn, daß die Erde, vom Himmel getrennt, frei im großen Weltraume schwebte; und als man auf Reisen die Veränderungen in der Höhe der Gestirne bemerkt hatte, da mußte auch der Gedanke nahe liegen, jene verschiedene Höhe der Sterne auf den verschiedenen Stellen der Erde, wohin man kam, zur Messung des Erd-Umfangs zu benutzen. Schon Aristoteles redet hiervon; der erste aber, welcher eine solche auf Geometrie und Astronomie gegründete Erdmessung wirklich vornahm, war Eratosthenes im Jahr 280 vor Christi Geburt. Posidonius that in der Folge dasselbe. Daß das Verfahren beider Männer, schon wegen der Unvollkommenheit der damaligen Instrumente, noch keine große Genauigkeit gab, läßt sich denken. Eratosthenes hatte sich übrigens auch durch die Erfindung einer Armillarsphäre verdient gemacht, mit Ringen, welche die Ecliptik, den Aequator, die Coluren u. dgl. darstellten.

Aristarch von Samos gab um's Jahr 281 vor Christi Geburt eine einfache, wenn auch nicht sehr genaue Methode an,

das Verhältniß der Entfernung des Mondes und der Sonne von der Erde, so wie den Durchmesser dieser Himmelskörper zu bestimmen. So fand er, wie Plinius erzählt, die Entfernung der Sonne ungefähr 19mal größer, als die Entfernung des Mondes von der Erde. Das war freilich viel zu gering. Die Entfernung des Mondes von der Erde setzte er 56 Erd-Halbmesser gleich; und das war viel richtiger. Den Sonnen-Durchmesser fand er ungefähr 7mal größer als den Erd-Durchmesser. Das war viel zu gering. Den Erd-Durchmesser fand er ungefähr 4mal größer, als den Mond-Durchmesser. Das war viel genauer.

§. 446.

Sehr viel verdankte die Sternkunde dem Hipparch aus Nicäa. Die Entdeckungen dieses großen Mannes gründen sich auf viele Beobachtungen und nicht auf bloße speculative Ideen. So bestimmte er, obgleich noch keine Fernröhren existirten, die Dauer eines Jahrs zu 365 Tagen, 5 Stunden, 53 Minuten, 49½ Sekunden, welches von der Wahrheit nur wenig abwich. Er bestimmte zuerst die Excentricitäten der (scheinbaren) Mond- und Sonnen-Bahn, machte schon einen Himmels-Globus, vervollkommnete die Aristarch'sche Methode, das Verhältniß der Entfernungen der Sonne und des Mondes auf der Erde zu bestimmen, bereicherte das Fixstern-Verzeichniß und noch vieles Andere.

Der von Numa Pompilius eingeführte römische Kalender hatte viele Unrichtigkeiten. Julius Cäsar nahm es auf sich, ihn zu verbessern, wobei der Astronom Sosigenes aus Athen ihm helfen mußte. Beide Männer nahmen das Jahr, welches bald das Julianische genannt wurde, zu 365 Tagen und 6 Stunden an; aber drei Jahre hindurch sollten die 6 Stunden wegfallen, und im vierten Jahr sollte dafür ein ganzer Tag eingeschaltet werden. Dieser eingeschaltete Tag wurde in den Februar-Monat gesetzt. So folgte auf drei gemeine Jahre immer ein Schaltjahr. Weil aber das Jahr nicht 365 Tage und 6 Stunden lang, sondern um ungefähr 11 Minuten kürzer ist, so häuften sich dadurch nach und nach wieder Fehler an, welche in der Folge hinweggeschafft werden mußten.

Manilius eröffnete leider einen Zeitraum, wo die erhabene Sternkunde zu einer Sterndeuterei (Astrologie) herabgewürdigt wurde. Nicht blos charakterlose, schwache, sondern selbst energische und kraftvolle, aber schwärmerische Menschen, gaben sich einer solchen Sterndeuterei hin, besonders Fürsten und andere Große aus Eitelkeit, Ruhmbegierde und Eigennutz. Dieß dauerte über sechszehn Jahrhunderte lang fort, bis das Zeitalter so aufgeklärt und die Wissenschaft so geläutert wurde, daß die Astrologie wieder untergehen mußte.

§. 447.

Bis auf die neuere Zeit glaubte der gemeine Mann, die Erde nähme den Mittelpunkt der Welt ein, und die Bewegungen aller Weltkörper geschähen um unsere Erde herum; und doch hatten schon Pythagoras und Aristarch diese Meinung bestritten und die Sonne als den Mittelpunkt unseres Planetensystems angenommen. Ptolemäus aber nahm in seinem so bekannt gewordenen und bis ins sechszehnte Jahrhundert für wahr gehaltenen Planetensystem die Erde unbeweglich an, und ließ nach einander den Mond, den Merkur, die Venus, die Sonne, den Mars, den Jupiter und den Saturn um dieselbe herum sich bewegen. Ptolemäus bestimmte die Schiefe der Ecliptik zu 23 Grad, 51½ Minuten, und die Entfernung des Mondes von der Erde, nach dessen verschiedenen Standpunkten in seiner Bahn, zu 38, zu 43 und zu 59 Erd-Halbmessern. Den scheinbaren Durchmesser des Mondes (den Winkel, den gerade Linien von den Endpunkten des Durchmessers in unserm Auge machen) fand er bei der größten Entfernung des Mondes von der Erde 31 Minuten 20 Sekunden, in der kleinsten Entfernung 35 Minuten 20 Sekunden, während in neuerer Zeit für die erstere Entfernung 29 Minuten, 25 Sekunden, für die andere 33 Minuten, 34 Sekunden angenommen wird. Das Verhältniß des wahren Mond-Durchmessers zum Erd-Durchmesser gab er wie 1 zu 3⅖ und zum Sonnen-Durchmesser wie 1 zu 18⅘ an. Auch die Bestimmung der Finsternisse nahm durch ihn an Genauigkeit zu.

Die Geographie des Ptolemäus wurde gleichfalls be-

rühmt, besonders dadurch, daß dieser große Mann die Lage der Oerter auf der Erde mittelst ihrer Länge und Breite festsetzte, und daß von ihm die ersten Gründe der Projectionstheorie herrühren, wonach geographische Charten verfertigt werden. Was bei den Alten durch die Erfindung der Sonnen- und Wasser-Uhren geleistet wurde, wissen wir schon (Abth. II. Abschn. VIII. 8.)

§. 448.

Nach Ptolemäus machten die Araber, oft selbst deren Khalifen, viele sehr wichtige astronomische Entdeckungen. Wie manche arabische Namen für Sterne und für andere astronomische Gegenstände sind nicht jetzt noch in der Sternkunde üblich! So sahen die arabischen Astronomen bald ein, daß Ptolemäus die Schiefe der Ecliptik etwas zu groß angenommen hatte; sie selbst bestimmten diese Schiefe fast eben so genau, als die besten neueren Astronomen es zu thun vermochten, was um so mehr Bewunderung verdient, weil damals noch keine Fernröhren existirten. Der im Jahr Christi 775 gestorbene arabische Khalife Abou-Giafar, mit dem Beinamen Almansor, war ein sehr geschickter Astronom. Noch berühmter war dessen im Jahr 809 gestorbener Enkel Harun, mit dem Beinamen Al Raschid. Außerdem zeichneten sich Almanum, Alfraganus, Ahmed Ebn Cothair (oder Thebit Ben Corrah) und Albatenius, vornehmlich der Letztere, als arabische Sternkundige aus. Die Untersuchungen des Albatenius über die Excentricität der Sonne führten beinahe zu einem so genauen Resultate, wie die neueren Beobachtungen. Arabische Astronomen pflanzten manche astronomische Kenntnisse nach Europa, zuerst nach Spanien, hinüber.

Auch die alten Perser hatten manche ausgezeichnete Astronomen, und mehrere persische Kaiser beschützten die Sternkunde sehr. Ein berühmter Astronom war der tartarische Fürst Ulugh Beigh vor der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts; die größten und vollkommensten astronomischen Instrumente, welche man bis dahin gesehen hatte, ließ dieser verfertigen, und er selbst beobachtete damit auf das Fleißigste den Himmel. Unter an-

dern bestimmte er die Schiefe der Ecliptik, und zwar zu 23 Graden, 30 Minuten, 20 Sekunden.

§. 449.

In der Zeit, wo in Europa die Wissenschaften und Künste gleichsam in Schlaf versunken waren, ruhte auch die Sternkunde. Kaiser Karl der Große war der erste, welcher sich der Sternkunde wieder annahm. Aber erst durch Alphonsus den Zehnten, König von Castilien, welcher um's Jahr 1240 zu Toledo alle berühmte Astronomen, Christen, Juden und Mauren, um sich versammeln und die berühmten Alfonsinischen Tafeln verfertigen ließ, fing die Astronomie wieder an, aufzuleben. Albert der Große, Bischof zu Regensburg und Roger Baco traten bald in seine Fußstapfen. Letzterer bemerkte unter andern, daß die Aequinoctial- und Solstitial-Punkte seit Ptolemäus Zeit um 9 Tage zu früh kämen, und daraus schloß er, daß in 125 Jahren ein Vorrücken von einem Tage mit ihnen stattfände. Auch machte er noch auf andere Unvollkommenheiten im Kalenderwesen aufmerksam.

Das vierzehnte Jahrhundert war nicht reich an Ausbeute für die Astronomie; das fünfzehnte Jahrhundert war es desto mehr. Georg Purbach (eigentlich Peurbach), im J. 1423 geboren zu Peurbach, einer kleinen Stadt auf der österreichisch-baierischen Gränze, machte in Wien viele wichtige astronomische Entdeckungen. Sein Schüler Johann Regiomontan (eigentlich Johann Müller, geboren 1436 zu Königsberg in Franken) trat rühmlichst in Purbachs Fußstapfen. Unter andern verbesserte er den Kalender und manche astronomische Instrumente; auch erfand er, in Gemeinschaft mit seinem Lehrer, die Methode, aus der Lage eines Sterns am Himmel und aus Sonnentafeln den Ort der Sonne und ihre gegenseitige Entfernung, auf dem Aequator gemessen, zu berechnen, darnach die wahre Tageszeit zu finden und die Uhren zu reguliren. Regiomontan war es auch, der um's Jahr 1472 die Kometen zuerst als Weltkörper ansah und ihre Größe und Entfernung zu berechnen lehrte. Pabst Sixtus IV. berief ihn im Jahr 1475 nach Rom, wegen einer vorzunehmenden Kalender-Verbesserung, aber bald starb Regiomontan daselbst,

noch nicht 40 Jahre alt. Sein Lehrer Purbach war auch nur 38 Jahre alt geworden.

Ein reicher junger Bürger zu Nürnberg und eifriger Verehrer der Sternkunde, Bernhard Walther, der mit vielen Kosten eine Menge Instrumente anschaffte, wurde durch Regiomontan, vom Jahre 1471 an, zu einem vorzüglichen Astronomen gebildet. Dieser Walther erfand unter andern eine neue Methode, durch Beobachtung und trigonometrische Rechnung den Ort der Planeten am Himmel zu bestimmen. Auch war er der erste, welcher sich vom Jahr 1474 an, der Räderuhren zu seinen astronomischen Beobachtungen bediente.

§. 450.

Jetzt nahte die Zeit, wo Nicolaus Kopernikus durch sein unvergängliches Weltsystem der Astronomie eine ganz andere Gestalt gab. Dieser unsterbliche Mann, den 19. Februar 1472 zu Thorn in Preußen geboren, vornehmlich durch Regiomontan's Ruf hoch begeistert für die Sternkunde, fand das Weltsystem des Ptolemäus sehr irrig und anstößig; er konnte es mit der Einfachheit und weisen Einrichtung der gewöhnlichen Naturgesetze gar nicht vereinigen. Das Weltsystem hingegen, welches er aufstellte, entsprach allen diesen Erfordernissen. Nach dem Kopernikanischen oder wahren Weltsysteme, wie jener große Mann es damals aufstellte, bewegen sich erst Merkur, dann Venus, hierauf die Erde, dann Mars, hierauf Jupiter und zuletzt Saturn um die Sonne. Der Mond behielt seine Bewegung um die Erde bei. Nun erst ließen sich alle Erscheinungen ungekünstelt, einfach und befriedigend erklären, z. B. unsere Jahrszeiten, die rechtläufige Bewegung der Planeten, ihr Stillstehen, ihre rückläufige Bewegung u. s. w. Ueber die kugelförmige Gestalt der Himmelskörper gab Kopernikus die ersten ordentlichen Erklärungen.

Der im Jahr 1560 in Schweden geborne Tycho de Brahe, gleichfalls einer der größten Astronomen, die je existirten, suchte das Kopernikanische Weltsystem wieder umzustürzen; aber es gelang ihm nicht. Nach Tycho's System mußte sich zuerst der Mond und dann die Sonne um die fest stehende Erde herum bewegen, und um die Sonne Merkur, Venus, Mars, Jupiter

und Saturn, mithin so, daß diese Planeten von der Sonne mit um die Erde herum geschleudert wurden. In der That muß man sich wundern, wie es möglich war, daß der geistreiche Mann so etwas Unpassendes aufstellen konnte; möglich ist es aber, daß er dieß gegen seine innere Ueberzeugung that, und daß er letztere nur abergläubischen Rücksichten, einem blinden Religionseifer durch übel verstandene Bibelstellen u. dgl. aufopferte. Indessen verdankt die Astronomie dem Tycho de Brahe auch manche wichtige Entdeckungen und Berichtigungen. Mit vorzüglicher Sorgfalt und Genauigkeit bestimmte Tycho die Neigung der Mondsbahn und der Planetenbahnen gegen die Ecliptik; er brachte zuerst die astronomische Strahlenbrechung mit in die astronomische Rechnung, welche dadurch mehr Genauigkeit erhielt; er schenkte den Kometen und den sogenannten Wundersternen, welche plötzlich erschienen und wieder verschwanden, mehr Aufmerksamkeit, und vervollkommnete die Astronomie überhaupt in vielen Stücken. Theils vor, theils gleichzeitig mit Tycho waren auch Apian, Reinhold, Fernelius und der Landgraf von Hessen-Cassel, Wilhelm IV. vortreffliche Astronomen.

§. 451.

Jetzt trat der Zeitpunkt ein, wo mit dem Kalender eine wichtige Verbesserung vorgenommen wurde. Der (scheinbare) jährliche Umlauf der Sonne um die Erde war, wie wir (aus §. 446.) schon wissen, um 11 Minuten zu groß angenommen worden. So klein dieser Ueberschuß auch zu seyn schien, so machte er doch in einem Jahrhundert 18 Stunden 20 Minuten aus, häufte sich also in mehreren Jahrhunderten zu Tagen an. Der Tag der Frühlingsnachtgleiche, welcher immer auf den 21. oder 22. März fallen sollte, war im sechszehnten christlichen Jahrhundert schon bis zum 11. März vorgerückt, und würde in den folgenden Jahrhunderten bis zum Februar, Januar ꝛc. vorgerückt seyn, wenn man dieß nicht zu verhindern gesucht hätte.

Pabst Gregorius XIII. war es, welcher jenen Ueberschuß gleichsam vernichtete. Er befahl nämlich der ganzen römisch-katholischen Christenheit im Jahr 1582, auf einmal 10 Tage aus dem Kalender wegzulassen, damit die folgende Frühlings-

nachtgleiche wieder auf den 21. März falle. Zugleich ließ er die Anzahl der Schalttage für jedes Jahrhundert und jedes Jahrtausend etwas verändern und berichtigen. Die protestantischen Regenten nahmen diese Anordnung des Pabstes nicht an. Als aber im Jahr 1700 der bewußte Ueberschuß des Jahres auf eilf Tage angewachsen war, da machten auch sie in Deutschland eine ähnliche Kalender-Verbesserung. Später nahmen Schweden und England diese Verbesserung gleichfalls an. Nun hatte man also einen Gregorianischen oder neuen und einen Julianischen oder alten Kalender, und außerdem noch den verbesserten protestantischen.

Rechnet man von den 18 Stunden 20 Minuten Ueberschuß in jedem Jahrhundert über die wahre Dauer des Sonnenlaufs nur 18 Stunden, so machen diese in vier Jahrhunderten drei Tage aus, während die 20 Minuten erst in 7200 Jahren einen Tag ausmachen. Daß dadurch in der Folge keine Unordnung entstehen konnte, auch dafür hatte Gregorius gesorgt, indem er zur rechten Zeit einzuschalten und wegzulassen befahl.

§. 452.

Vor der Einführung des Gregorianischen Kalenders war auch in der jährlichen Bestimmung des Osterfestes Verwirrung entstanden, und doch war die genaue Festsetzung desselben nothwendig, weil alle übrige bewegliche Feste sich darnach richteten. Schon in dem ersten christlichen Jahrhundert wollte man es vermeiden, daß das Osterfest der Christen mit dem Osterfeste der Juden zusammenfiel; doch konnte man dieß nicht immer. Als daher im Jahr 325 nach Christi Geburt das berühmte Concilium zu Nicäa in Natolien (eine Versammlung von vielen Bischöfen) gehalten wurde, da setzte man zum ewigen Gesetz für die Christenheit fest: Der Ostertag der Christen solle immer derjenige Sonntag seyn, welcher nach dem zunächst auf die Frühlings-Nachtgleiche folgenden Vollmonde der erste ist, und wenn einmal dieser Vollmond selbst auf den Sonntag fiele, so solle Ostern allemal bis zum folgenden Vollmonde verschoben werden. Man war aber demungeachtet nicht sicher, daß Juden und Christen einmal ihre Ostern zugleich feiern mußten, wenn

nämlich der Oster-Vollmond nahe an die Gränze zwischen Samstag und Sonntag fiel.

Im Jahr 1700 führten die Protestanten nach Kepler'schen Berechnungen einen neuen Kalenderstyl ein; weil aber nach diesem Style das Osterfest der Protestanten und Katholiken oft nicht mit einander übereinstimmten, was begreiflich dann unangenehm seyn mußte, so traten die Protestanten im J. 1777 doch dem allgemeinen Reichskalender bei.

§. 453.

Der große Kepler, im Jahr 1571 zu Weil im Würtembergischen geboren, im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts zum kaiserlichen Mathematicus ernannt, entdeckte die Gesetze der wahren Planetenbahnen und der Planetenbewegung. Diese Gesetze bildeten nachher immer die Grundlage aller astronomischen Berechnungen. Die astronomischen Tafeln, welche Kepler berechnete, wurden seinem Kaiser Rudolph II. zu Ehren Rudolphinische Tafeln genannt. Galilei, welcher bald nach Erfindung der Fernröhre den nahen Mond beobachtete, zog aus den Ungleichheiten der Oberfläche desselben, deren mannigfaltigen dunkeln und hellen Stellen, zuerst den Schluß, der Mond müsse viele Gebirge, Seen, Flüsse u. dgl. haben. Auch berechnete er schon die Höhen von Mondsbergen. Ferner entdeckte er durch das Fernrohr eine ungeheure Anzahl kleiner, dem bloßen Auge unsichtbare Sterne, so wie vom 7. bis zum 13. Januar 1610 die vier Jupiters-Trabanten. Ungefähr um dieselbe Zeit entdeckten Galilei und Kepler, jeder für sich, die Sonnenflecken. Die letzte astronomische Entdeckung des Galilei war das Schwanken des Mondes. So reiheten sich nun in der Folge immer mehr astronomische Entdeckungen an einander, besonders da die Fernröhre nach und nach vervollkommnet wurden. Den ersten Saturns-Trabanten entdeckte Huyghens im Jahr 1655, bald darauf auch den merkwürdigen Saturns-Ring. Vier neue Saturnstrabanten entdeckte mehrere Jahre nachher der berühmte italienische Astronom Cassini. Noch zwei neue entdeckte Herschel im Jahr 1789.

Die im Jahr 1615 von Snellius unternommene Grad-

messung in Holland war die erste, worin das Stück eines Bogens auf der Erde durch eine Folge unter einander verbundener Dreiecke bestimmt wurde; aus solchen Gradmessungen konnte man leicht die Größe des Erdumfangs herleiten. Die sphäroidische Gestalt der Erde aber, daß sie nämlich am Aequator erhabener, an den Polen abgeplattet sey, entdeckte der Franzose Richer in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts, und zwar durch Pendel-Schwingungen in der Nähe des Aequators und des Nordpols.

§. 454.

Weit vorwärts brachte der Engländer Halley die Sternkunde, besonders seit dem Jahre 1676. Unter andern vervollständigte sein Verzeichniß der südlichen Fixsterne unsere Kenntnisse von dem Reichthume des Himmels sehr bedeutend. Der Komet, welchen er im Jahr 1680 entdeckte, ist in der Folge sehr berühmt geworden. Dieser Komet war auch der erste, welcher viel sorgfältiger, als alle vorhergehenden beobachtet wurde, am sorgfältigsten von einem Prediger, und Liebhaber der Astronomie, Dörfel zu Plauen im Voigtlande. Früher glaubte man, die Kometen schwärmten nur unordentlich am Himmel herum. Dörfel bemerkte aber, daß jener Komet wirklich um die Sonne herumgegangen sey; den sichtbaren Theil seiner Bahn hielt er für eine Parabel, in deren Brennpunkte die Sonne sich befinde. Newton glaubte bald darauf dasselbe. Erst später fand man, daß die Kometenbahnen eigentlich Ellipsen seyn müssen, wenn diese Himmelskörper ganz um die Sonne herumkommen, folglich mehr wie einmal erscheinen sollen. Die Entfernung jenes Halley'schen Kometen von der Sonne und von der Erde berechnete Newton. Die Bahnen von 24 Kometen hatte Halley berechnet, welcher auch zuerst den Komet von den Jahren 1531, 1607 und 1682 für einerlei Komet hielt, der alle 75 oder 76 Jahre zurückkehre, dessen Wiederkunft unter andern auf das Jahr 1835 mit so vielem Pomp verkündigt wurde, dessen Erscheinen aber, in Hinsicht seiner Größe und seiner Gestalt, den Erwartungen der Menschen nicht entsprach.

Die auf astronomische Lehren gegründeten Seekarten wurden um die Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts von dem

portugiesischen Infanten Heinreich, Sohn des Königs Johann, erfunden. Vervollkommnet wurden diese Charten in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von dem Niederländer Mercator und im siebenzehnten Jahrhundert von dem Engländer Wright. Ueberhaupt zog die Schifffahrt manche sehr bedeutende Vortheile aus der Sternkunde.

§. 455.

Huyghens entdeckte um's Jahr 1673 die Theorie der Centralkräfte, und diese Theorie führten den großen Newton zuerst auf das Gesetz der Centralkraft, d. h. derjenigen Kraft, (der gemeinschaftlichen Centripetal- und Centrifugalkraft), welche den Mond in seiner Bahn um die Erde erhält, sowie auf die Anwendung desselben Gesetzes auf alle Körper unseres Planetensystems, und auf die Erklärung, daß alle Weltkörper, wenn sie sich um ihre Axe drehen, die sphäroidische Gestalt annehmen mußten. Die Umlaufszeiten der Planeten um die Sonne und der Nebenplaneten (Trabanten) um ihren Hauptplaneten wurden nun ebenfalls bald möglichst genau bestimmt. Was die wahre Gestalt und Größe der Erde betrifft, so wurde dieß durch die Gradmessungen des Bouquer, de la Condamine und Godin im Jahr 1735 unter dem Aequator, des Maupertuis, le Monnier, Outhier, Camus und Celsius im Jahr 1736 nahe am Nordpol, sowie in neuerer Zeit durch ähnliche in verschiedenen anderen Gegenden der Erde angestellte Messungen mehr berichtigt. Die Reisen um die Erde, wie sie der Portugiese Magellan in den Jahren 1519 bis 1522 zuerst unternahm, haben zur richtigen Kenntniß unseres Erdkörpers, im Ganzen, wie im Einzelnen, gleichfalls nicht wenig beigetragen.

Die meisten Entdeckungen am Monde sind mit den Herschelschen Spiegelteleskopen, theils von Herschel selbst, theils von Schröter zu Lilienthal bei Bremen gemacht worden. Unter andern fanden diese Männer durch ihre mittelst des Schattens der Mondsberge angestellte Messungen das, was schon früher behauptet worden war, bestätigt, daß nämlich der Mond noch höhere Berge hat, als unsere Erde. Aus ihren Beobachtungen ergab sich auch, daß der Mond viele kraterähnliche leere

Behältnisse, aber nicht so viele Quellen und keine so beträchtliche Flüsse besitzt, wie unsere Erde. Den gegenseitigen Störungen oder Perturbationen der Himmelskörper in ihren Bewegungen, vermöge ihrer Schwere, hat Euler kurz vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Halley hatte aber schon Sonnentafeln oder Tafeln über den Sonnenlauf verfertigt, bei welchen er auf diese Störungen Rücksicht nahm. De la Caille, Tobias Mayer und im Jahr 1790 von Zach brachten vollkommenere Sonnentafeln hervor, wie sie vornehmlich zur Bestimmung der Tageszeit sehr nützlich waren. Tobias Mayer erfand seine berühmten Mondstafeln, welche auch zur Bestimmung der geographischen Länge auf der See mit Nutzen gebraucht werden konnten, zwischen den Jahren 1754 und 1759.

§. 456.

Weil die Sonne so große Hitze auf unserer Erde erregt, obgleich sie über 21 Millionen Meilen von uns entfernt ist, und weil diese Hitze durch Brennspiegel und Brenngläser noch außerordentlich verstärkt werden kann, so dachte man sich in älteren Zeiten den Sonnenkörper als ein ungeheures Feuermeer, von welchem Flamme und Hitze höchst gewaltsam fortströmte. Selbst im siebenzehnten Jahrhundert hatten Kircher, Scheiner und Zahn, ja zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hatte auch Wolff diese Meinung. Erst in späteren Jahren, als die Theorie der Wärme und des Lichts mehr berichtigt wurde, da sah man wohl ein, daß manche Stoffe, wie z. B. die äußerst schnell fortschießende Lichtmaterie Wärme, ja sehr hohe Grade von Hitze erregen konnten, ohne selbst warm zu seyn. Gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts nahm der verdienstvolle Berliner Astronom Bode an, die Sonne sey eine mit elektrischem Feuer umgebene Kugel, dieses Feuer werde aber (auf ähnliche Art, wie bei einer in Thätigkeit gesetzten Elektrisirmaschine) durch den außerordentlich schnellen Umschwung der Sonne um ihre Axe erzeugt; und so sey der ursprünglich dunkle Sonnenkörper in die elektrische Materie, wie in eine Atmosphäre, eingehüllt.

Die schwarzen Sonnenflecken wurden zu Anfange des

siebenzehnten Jahrhunderts, gleich nach Erfindung der Fernröhre, von Fabricius, Scheiner, Galilei, Harriot u. A. beobachtet. Die Flecken veränderten sich auch, neue kamen zum Vorschein, andere verschwanden u. s. w. Dieß gab zu mancherlei Erklärungen von Rauch u. dgl. Anlaß. Die erste vernünftige Erklärung aber gab de la Hire. Diese wird im Ganzen auch jetzt noch von den meisten Astronomen als die wahrscheinlichste angenommen. Die Sonne selbst ist nämlich ein dunkler Körper, der eine Atmosphäre von Lichtmaterie um sich herum hat, statt daß unsere Erde rings um sich herum eine Hülle von Luft besitzt; die Flecken aber sind blos Hervorragungen von festen Massen des Sonnenkörpers an solchen Stellen, (etwa Bergen) wo die Lichthülle über ihnen dünner ist. Es wird beständig frisches Licht um die Sonne herum entwickelt, vielleicht durch die schnelle Axen-Umdrehung derselben. Wenn nun aber zu gewissen Zeiten die Summe der Lichtmaterie geringer, folglich die Lichthülle dünner ist, so erscheinen neue Flecken, oder auffallend viele u. dgl. Die berühmtesten Astronomen der neuern Zeit, wie de la Lande, Bode, Schröter ꝛc. nahmen diese, wahrscheinlich richtige Erklärung an.

§. 457.

Im Jahre 1781 den 13. März entdeckte Herschel einen neuen Planeten, welcher Uranus, damals zuweilen aber auch Cölus oder Herschel genannt wurde. Früher hatte man diesen Planeten für einen kleinen Fixstern gehalten, weil seine Bewegung langsam ist. In den Jahren 1787, 1790 und 1794 entdeckte Herschel auch sechs Trabanten des Uranus, und in neuerer Zeit noch zwei, so, daß dieser Planet acht Trabanten hat. In den ersten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts wurden noch vier andere Planeten entdeckt, nämlich Ceres am 1. Januar 1801 von Piazzi in Palermo, Pallas am 28. März 1802 von Olbers in Bremen, Juno am 1. September von Harding in Lilienthal, und Vesta am 29. März 1807 wieder von Olbers. Schon mehrere Jahre vor der Entdeckung derselben fand man den Zwischenraum zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter ganz unverhältnißmäßig groß, und vermuthete daher, daß in diesem Zwischenraume noch ein Haupt-

planet laufe, den man wegen seines geringen Lichts noch nicht habe finden können, und aus dem einen Planeten wurden nun vier, die freilich klein sind. Der berühmte Astronom Olbers in Bremen vermuthet, daß diese vier Planeten aus den Trümmern eines großen zerborstenen Planeten entstanden seyn möchten, der früher seine Bahn zwischen Mars und Jupiter hatte, und daß von solchen Trümmern vielleicht noch mehrere, bisher unentdeckte vorhanden seyn könnten. Gauß in Göttingen bestimmte kurze Zeit nach der Entdeckung jener vier neuen Planeten die Bahn derselben so genau, daß man sie am Himmel leicht aufzufinden und von einander zu unterscheiden im Stande ist.

Auf dem Mars und der Venus entdeckten Herschel, Schröter und andere Astronomen Berge, die höher, als die Berge unserer Erde sind. Herschel entdeckte auch, daß der Ring des Saturns doppelt ist, oder aus zwei concentrischen Ringen von ungleicher Größe und Breite besteht. Ueber die Störungen der Planeten, über die Berechnungen der Finsternisse, der Planeten- und Fixstern-Bedeckungen ꝛc. ist durch die neuesten Astronomen vieles berichtigt worden.

§. 458.

Herschel entdeckte mit seinen großen Fernröhren auch viele zusammengeordnete Sternhaufen, die aus unzählig vielen Sternen bestehen. Ein solcher Haufen macht schon ein wahres Sternenheer, sowie jeder einzelne Stern darin eine Welt aus. Nun denke man sich den ganzen unermeßlichen Himmelsraum, mit den unzählig vielen Welten, worunter diejenigen von der Größe unserer Erde wohl zu den kleinsten gehören! Wie unendlich groß ist Gottes Macht, die dieß Alles, und das Einzelne auf jeder Welt, schaffen konnte!

Die Kometen werden von den Sternkundigen noch immer sorgfältig beobachtet, die dann zugleich ihre Bahn berechnen. Manche Kometen erscheinen uns sehr klein, mit kleinem Schweif und sind nicht lange sichtbar, andere erscheinen uns sehr groß mit sehr langem Schweif und sind uns lange Zeit sichtbar. Der Komet vom Jahr 1769, welcher der Sonne achtmal näher als die Erde kam, hatte einen Schweif, der so lang war, daß er sich fast über das ganze Himmelsgewölbe hin erstreckte; die

Länge dieses Schweifs wurde von den Astronomen zu 20 Millionen Meilen berechnet. Von den Alten sind die Kometen für brennende Körper, die Rauch und Dampf verbreiten, gehalten worden. Jetzt glaubt man zuversichtlich annehmen zu können, daß sie Weltkörper von eigener lockerer Art sind, eingehüllt in eine eigene Lichtmaterie. Bei ihrer Annäherung an die Sonne reißen sich, wie mehrere Astronomen glauben, gewisse Theile von den Kometen los, die dann den Schweif bilden. Nach Olbers Berechnung würde nach 8800 Jahren ein Komet so nahe an die Erde kommen, als jetzt der Mond von ihr entfernt ist, in 4 Millionen Jahren würde ein solcher erscheinen, der nur 3 bis 4 Meilen von der Erde entfernt ist, endlich in 120 Millionen Jahren ein dritter, der unmittelbar mit der Erde zusammenstoßen wird. Wir wollen seiner Ankunft getrost entgegen sehen.

4. Zur Physik gehörende Erfindungen und Entdeckungen in der Lehre von der Luft, dem Schalle, der Wärme und Kälte.

§. 459.

In den ältesten Zeiten mußten die Menschen wohl einsehen, daß sie in einer feinen unsichtbaren (oder vielmehr durchsichtigen) Flüssigkeit lebten, welche wir Luft nennen; leicht konnten sie das Daseyn einer solchen Flüssigkeit an den Winden und Stürmen, oft nur zu deutlich, wahrnehmen. Bald werden sie es auch wohl eingesehen haben, daß sie ohne Luft nicht athmen, folglich auch nicht leben könnten. Richtigere Einsichten über die Beschaffenheit derselben, über ihre Wirkung auf mancherlei irdische Körper u. dergl. verdanken wir freilich den neueren Zeiten, vornehmlich den beiden letzten Jahrhunderten. Schon die Erfindung des Barometers, welche Torricelli, ein Schüler des Galilei im Jahr 1643 machte, war ein großer Schritt vorwärts; denn dieß Instrument zeigt uns zu jeder Zeit die Größe des Luft-Drucks vermöge der Schwere der Luft. Das erste Barometer bestand aus einer geraden, mit Quecksilber gefüllten Glasröhre, die mit ihrem offenen (untern) Ende in einem mit Quecksilber versehenen Gefäße stand; Fig. 6. Taf. XXX. weil sich diese Vorrichtung nicht gut an ein mit den Abtheilun-

gen (der Skale aus Zollen und Linien) an ein Brett befestigen ließ, so krümmte man das eine (das untere) Ende der Röhre ein wenig, und verband damit sogleich aus einem Stücke ein hohles kugelartiges Gefäß Fig. 7. Solche Gefäß- oder Kapsel-Barometer sind zu dem gewöhnlichen Gebrauch bis jetzt die bequemsten geblieben. Man machte auch heberförmige Barometer, Fig. 8., welche in neuerer Zeit zu genaueren Beobachtungen hauptsächlich von dem berühmten Physiker de Luc empfohlen wurden. Außerdem kamen mit der Zeit noch andere Arten von Barometern zum Vorschein, z. B. das Schüsselbarometer des Prinz mit ziemlich großem schüsselartigen Gefäße; das Doppelbarometer des Huyghens mit langer Weingeistsäule; das schief liegende Barometer des Morland; und das Radbarometer des Hook. Darunter ist letzteres Fig. 9. am bekanntesten geworden. Auf dem Quecksilber in dem offenen Schenkel schwimmt ein kleines eisernes Gewicht, das mit dem Quecksilber zugleich steigt und sinkt. Dadurch wird, vermöge einer feinen Schnur, woran jenes kleine Gewicht hängt, eine kleine Rolle mit einem über dem Zifferblatte angebrachten großen Zeiger umgedreht. Wenn daher das Quecksilber in der Röhre z. B. um einen Zoll steigt oder fällt, so ist der Raum, durch welchen dann der Zeiger sich fortbewegt, und welcher einen Zoll bedeutet, recht groß und kann sehr gut noch in viele kleinere gleiche Theile eingetheilt werden.

Als Wetterglas ist das Barometer seit jener Zeit allgemein gebraucht worden, obgleich es kein recht sicherer Wetterprophet ist. Drückt die Luft schwächer, so fällt das Quecksilber im Barometer, und dieß soll Regen anzeigen; drückt die Luft stärker, so steigt das Quecksilber, und dieß soll schönes Wetter bedeuten, weil man glaubt, der geringere Druck rühre von wässerigen Theilen in der Luft her, welche die Elasticität der Luft vermindern, der stärkere Druck von dem Mangel solcher wässerigen Theile. Andere Lufterscheinungen können aber gleichfalls ein Fallen und Steigen des Quecksilbers veranlassen. Eine dünnere Luft, oder eine Luftmasse von geringerer Höhe drückt auch schwächer als eine dichtere oder als eine Luftmasse von größerer Höhe. Deswegen sinkt das Quecksilber im Barometer, wenn

man mit diesem Instrumente auf hohe Thürme oder auf Berge steigt, und um so mehr, aber gleichmäßig, je höher man damit kommt. Darauf gründete sich die im Jahre 1648 von den Franzosen Pascal und Perrier gemachte Erfindung, Höhen von Bergen mit dem Barometer zu messen. Später erfand man dazu eigene Reisebarometer, welche das Tragen, Schütteln ꝛc. ertragen können, indem man bei ihnen das Quecksilber festzustellen im Stande ist. Ueberhaupt verdanken wir der richtigern Kenntniß der Luft und ihrer Eigenschaften sehr viele mit Pumpen, Spritzen ꝛc. vorgenommene Verbesserungen, verdanken wir die Erfindung mehrerer Arten von Hebern, Luftpumpen, Windbüchsen, Luftpressen u. s. w.

§. 460.

Otto von Guerike, Bürgermeister zu Magdeburg, erfand im Jahr 1650 die Luftpumpe. Sie bestand aus einem liegenden hohlen Metallcylinder (Stiefel), womit ein von Luft zu befreiendes Gefäß verbunden war, und worin ein dichter Kolben an dem Griffe der Kolbenstange so auf und niedergezogen werden konnte, daß die Luft aus einer unten angebrachten verschließbaren kurzen Seitenröhre herausgehen mußte; Fig. 1. Taf. XXXI. Der Engländer Boyle, welcher die Luftpumpe im Jahre 1659 verbesserte, machte den Stiefel stehend, und der Kolbenstange gab er Zähne, die in ein Stirnrad eingriffen, welches mit einer Kurbel abwechselnd rechts und links umgedreht wurde, um dadurch den Kolben abwechselnd auf- und nieder zu treiben. Noch immer ist diese Art der Kolbenbewegung bei den Luftpumpen die beliebteste, obgleich Papin, Senguerd, Leupold, Nollet ꝛc. andere Bewegungsarten, wie Steigbiegel, Druckhebel u. dgl. dazu angaben. Senguerd in Leyden erfand im Jahre 1697 den doppelt durchbohrten Hahn (Senguerdischen Hahn), welcher für Luftpumpen, sowie auch für manche Wassermaschinen und für Dampfmaschinen, noch immer sehr nützlich befunden wird. Hawksbee erfand im Jahre 1709 die doppelte Luftpumpe oder die Luftpumpe mit zwei Stiefeln. s'Gravesande verband mit der Kolben-Bewegung einen Mechanismus, wodurch der Senguerdische Hahn beim Anfange eines neuen Zugs immer wieder von selbst in die gehörige Stel-

lung kam. Die Engländer Smeaton, Nairne, Blunt, Little, Hurtey, Banks; der Holländer van Marum; die Deutschen Schrader, Reiser, Haas u. A. vervollkommneten die Luftpumpen bedeutend. Vorzüglich berühmt wurden die Luftpumpen des Smeaton mit Ventilen, und die des van Marum mit Hahnen. Aber auch mit diesen Luftpumpen sind in neuester Zeit noch manche schöne Verbesserungen vorgenommen worden. Fig. 2. Taf. XXXI. stellt eine Luftpumpe von neuer Art vor. Die Quecksilberluftpumpen erfand Schwedenborg im Jahre 1722, Baader, Hindenburg, Cazelet u. A. verbesserten sie. Doch sind sie wenig in Gebrauch gekommen.

Papin, welcher im Jahre 1687, statt der Winde, zur Bewegung der Kolbenstange den schneller spielenden Steigbiegel anwandte, war der erste, welcher mit der Luftpumpe den noch jetzt gebräuchlichen Teller verband, und welcher auch schon Mittel erfand, Körper im luftleeren Raume zu bewegen, ohne dabei der äußern Luft einen Zugang zu verstatten. Der Erfinder der Luftpumpe, Guerike, hatte gleichfalls schon manche Vorrichtungen erfunden, womit man interessante Experimente machen konnte, z. B. seine Halbkugeln (die Magdeburgischen Halbkugeln). Er war auch der Erfinder des Manometers oder Dasymeters (Lockerheitsmessers oder Dichtigkeitsmessers der Luft). Dieß Instrument bestand aus einer großen hohlen gläsernen Kugel, die luftleer gemacht, an einem empfindlichen Waagbalken mit einem Gewicht in der Waagschaale balancirte und bei veränderter Dichtigkeit der sie umgebenden Luft irgend einen, größern oder geringern, Ausschlag gab. Der Franzose Fouchy vervollkommnete dieß Manometer; Gerstner in Prag aber brachte für denselben Zweck eine neue Luftwaage zum Vorschein.

§. 461.

Compressions- oder Verdichtungspumpen, wodurch man viele Luft in einen engen Raum zusammenpressen, folglich verdichten kann, gab es zu Guerike's Zeit schon. Die wichtigste Anwendung der Compressionspumpe sieht man bei der Windbüchse, deren Erfinder wir nicht kennen; sie soll aber

schon in der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts in Deutschland vorhanden gewesen seyn. Der Lauf des Gewehrs a Fig 10. Taf. XXX. ist auf gewöhnliche Art mit einem Kolben verbunden, der in sich ein starkes metallenes Gefäß (von Kupfer oder geschmeidigem Eisen) enthält, worin die Luft verdichtet werden soll. Im Boden dieses Gefäßes oder des Kolbens ist eine mit Schraubengängen versehene Oeffnung, in die das eine Ende der Compressionspumpe b hineingeschraubt werden kann. Letztere besteht aus einer starken eisernen Röhre, in welcher ein dichter, an die innere Röhrenwand genau anschließender Stempel an dem Griffe seiner Stange auf und nieder gezogen wird. Bei dem Herunterstoßen dieses Stempels treibt man die in der Röhre befindliche Luftsäule in das Gefäß des Gewehrkolbens (die Windkammer); ein Ventil in demselben Gefäße verhindert den Zurücktritt dieser Luft. Zieht man den Stempel bis über eine in der Seitenwand der Röhre befindliche Oeffnung c zurück, so füllt sich die Röhre wieder mit Luft, welche abermals in die Windkammer des Gewehrkolbens hineingestoßen wird. Und so kann man dieß Hineinpumpen der Luft zwölfmal, zwanzigmal rc. wiederholen. Da, wo Windgefäß und Gewehrlauf a sich mit einander vereinigen, ist gleichfalls ein Ventil, welches durch den Druck des Hahns sich auf einen Augenblick öffnen läßt, um einen Theil der verdichteten Luft aus dem Windgefäße heraus- und in den Gewehrlauf zu lassen, um dadurch die darin befindliche Kugel u. dgl. fortzutreiben.

Auf das Vermögen einer zusammengepreßten oder verdichteten Luft, mittelst ihrer ausdehnenden Kraft Körper fortzutreiben, gründet sich ja auch die Wirkung des von dem alten Griechen Hero erfundenen Heronsballs und Heronsbrunnens, des Windkessels der Feuerspritze, der von Descartes erfundenen im Wasser auf- und niedersteigenden Cartesianischen Teufelchen oder Täucherchen rc. Diejenige vor etlichen 20 Jahren von dem Franzosen Mollet erfundene nur 5 bis 6 Zoll lange Compressionspumpe, womit man durch starke und schnelle Compression der Luft Wärme erregen und Zunder entzünden kann, giebt ein recht artiges und gefahrloses Feuerzeug ab. Anemometer oder Windmesser zur Bestimmung der

Geschwindigkeit des Windes, hatte schon vor hundert Jahren Wolff, später auch Schober, Oertel, Bouguer, von Dalberg, Woltmann u. A. erfunden. Woltmann's hydrometrische Flügel, dem Strommesser desselben ganz ähnlich, hält man für den besten darunter.

§. 462.

Wenn man ein Trinkglas mit seiner Mündung in's Wasser stürzt und so im Wasser hinunterdrückt, so kann kein Wasser in das Glas kommen, weil Luft im Glase ist, die nur auszuweichen im Stande gewesen wäre, wenn man das Glas schief in's Wasser gebracht hätte. Denn die Luft ist undurchdringlich; wo Luft ist, kann nicht zugleich auch Wasser seyn. Auf diese Eigenschaft der Luft gründete sich die Erfindung der Taucherglocke. Wenn man eine große metallene Glocke, mit der Mündung unten, in Wasser hinunter läßt, so kann ein unter der Glocke sitzender Mensch, welcher seinen Kopf in der Glocke hat (worin also noch Luft sich befindet), Athem schöpfen und sich mit der Glocke bis auf den Boden des Meers niederlassen. Schon im sechszehnten Jahrhundert existirten solche Taucherglocken. Der Engländer Halley verbesserte sie und die Art des Herunterlassens vor hundert Jahren. Später haben der Schwede Triewald, der Deutsche Klingert, die Engländer Forder und Heale, der Amerikaner Fulton u. A. sie noch mehr vervollkommnet. Vor wenigen Jahren machte man sogar die Erfindung, daß Taucher in einem eigenen compendiösen Apparat, wie Schulteß in Landshut ihn angab, verdichtete Luft mit unter das Wasser nehmen und davon theilweise athmen konnten.

Die Kunst, in die Luft zu steigen, und darin gleichsam herumzuschwimmen, ist noch merkwürdiger; und unstreitig gehört die Erfindung der Luftballons, womit dieß geschieht, zu den imponirendsten, die je gemacht worden sind. Die Gebrüder Montgolfier zu Annonay in Frankreich kamen zuerst auf den Gedanken, große papierne Ballons zu verfertigen und die darin befindliche Luft durch ein unter der Oeffnung des Ballons angebrachtes Feuer so zu verdünnen, folglich die Ballons dadurch so leicht zu machen, daß sie von der äußern Luft

in die Höhe getrieben wurden. Im Jahre 1783 machten sie den ersten großen Ballon; er hatte 35 Fuß im Durchmesser, und nahm, als er emporstieg, noch einige Zentner Gewicht mit in die Höhe. Noch in demselben Jahre stieg in einem solchen, aber noch größern Ballon der französische Physiker Rozier in die Luft. Da der Ballon mit Stricken festgehalten wurde, so konnte er nur auf eine gewisse Höhe kommen. Aber drei Wochen später machte derselbe Naturforscher mit dem Marquis d'Arlandes eine wahre Luftreise in einem solchen Ballon, Fig. 3. Taf. XXXI., der 74 Fuß hoch und 48 Fuß weit war. Noch mehrere solche Reisen machte Rozier bald darauf. Als er aber am 15. Junius 1785 mit Romain von Calais aus in die Luft stieg, um nach England hinüber zu setzen, da entzündete sich der Ballon unglücklicherweise, beide Luftschiffer stürzten unweit Boulogne von einer ungeheuren Höhe herab und brachen den Hals.

§. 463.

Jene papiernen Luftballons (§. 462.) wurden Mongolfieren genannt. In demselben Jahre, wo sie erfunden wurden, verfertigten die Franzosen Charles und Robert große taffetne, an den Nähten mit einem elastischen Firniß (Federharzfirniß) luftdicht gemachte Ballons, welche sie mit derjenigen sehr leichten Luftart füllten, die man brennbare Luft oder Wasserstoffgas nennt. Sie selbst stellten in einem solchen Ballon am 27. August 1783 die erste Luftreise an. Blanchard, Garnerin, Robertson u. A. wurden ihre Nachfolger. Vorzüglich berühmt als Luftschiffer wurde Blanchard. Er allein hatte in seinem Leben 61 Luftreisen unternommen. Seine Frau setzte nach seinem Tode die Luftreisen fort. Wie häufig die Franzosen zur Zeit ihrer Republik in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts solche Ballons, die den Namen Charlieren erhielten, zur Beobachtung ihrer Feinde angewendet haben, ist bekannt genug. Die leichte brennbare Luft selbst, womit man die Ballons durch luftdichte Schläuche füllte, entwickelte man aus Eisenspähnen, und dünnen Eisenstücken überhaupt vermöge der darauf gegossenen verdünnten Schwefelsäure. Erst seit wenigen Jahren fing man an, und zwar in England

zuerst, sie mit viel geringeren Kosten mit Steinkohlengas, oder derjenigen aus Steinkohlen entwickelten brennbaren Luft zu füllen, welche man zur Straßen- und Häuserbeleuchtung anwendet.

Die Kunst, den Luftballon zu lenken, damit der Luftfahrer sich nicht dem Winde allein zu überlassen braucht, ist noch nicht erfunden worden. Eben so wenig ist es bis jetzt den Menschen gelungen, und wird auch wohl schwerlich je gelingen, mit Flügeln wie ein Vogel in der Luft zu fliegen. Versuche dazu sind schon öfters gemacht worden. Schon im fünfzehnten Jahrhundert verband ein gewisser Baptista Dantes künstliche Flügel mit seinem Körper. Wirklich soll er damit einigemal von Höhen herabgeflogen seyn, zuletzt aber sein Leben dabei verloren haben. Das Herabfliegen von Höhen will freilich nicht viel sagen. Etwas anders ist es mit dem Hinauffliegen auf Höhen und mit dem Fliegen nach allen möglichen Richtungen hin. Nicht besser mit dem Fliegen als dem Dantes ging es später den Engländern Malmsbury und Blackwell, sowie den Deutschen Meerwein und Degen, nur daß sie bei ihren Experimenten das Leben nicht verloren. Die Fliege-Versuche des Uhrmachers Degen in Wien erlangten, vor beinahe 30 Jahren, einen gewissen Grad von Berühmtheit, der aber bald wieder verschwand, als Degen schon beim Herabfliegen von Höhen einen Luftballon mit zu Hülfe nehmen mußte.

§. 464.

Wenn auch schon in den ältesten Zeiten verschiedene Modifikationen des Schalles, nebst vielen Erregungsmitteln desselben, z. B. an musikalischen Instrumenten, gekannt wurden, so ist doch die Theorie desselben, namentlich auch die Theorie der Musik, erst in neueren Zeiten erfunden worden (Abtheil. III. Abschn. IV.). Die Schwingungsknoten oder Ruhestellen an klingenden Saiten hatte man schon frühzeitig entdeckt; man hatte sie schon in älteren Zeiten an dem Tonmesser, Sonometer, Monochord, Tetrachord, aus einem Paar in einem Kasten ausgespannten Darmsaiten bestehend, wahrgenommen. Als aber der deutsche Naturforscher Chladni vor 50 Jahren solche Ruhestellen bei Erfindung seiner Klangfiguren auch

in klingenden Flächen, z. B. in Glasplatten, entdeckt hatte, da wurde Manches, was auf Klang und auf Schall überhaupt sich bezog, in ein viel helleres Licht gesetzt.

Was die Fortpflanzungsart und Geschwindigkeit des Schalls, sowohl in der Luft als in festen Körpern betrifft, so haben Newton, Perolle, von Arnim, Biot, Laplace, Young u. A. darüber manche zu neuen Entdeckungen führende interessante Versuche angestellt. Auch die Zurückwerfung des Schalls (oder der schallenden Lufttheilchen) veranlaßte manche schöne, merkwürdige und nützliche Erfindung. Dahin gehört namentlich das Sprachrohr und das Hörrohr. Weil man durch das Sprachrohr die menschliche Stimme, so wie jeden andern Schall, auf eine große Entfernung hin fortzupflanzen im Stande ist, so mußte man es auf Schiffen, auf hohen Thürmen 2c. zum Anrufen, besonders zu Nothsignalen, sehr nützlich gebrauchen können. Die Alten hatten noch keine Sprachrohre; denn das Horn des Alexanders, womit dieser sein Kriegsheer aus weiter Ferne zusammenrief, war blos ein stark schmetterndes Blase-Instrument. Das eigentliche Sprachrohr wurde im Jahr 1670 von dem Engländer Morland erfunden. Das erste Sprachrohr war kegel- oder trichter-förmig. Cassegrain, Hase u. A. gaben ihm zwar eine andere Gestalt; aber Lambert zeigte gründlich, daß jene älteste Form doch immer die beste sey. Ein Sprachrohr im Kleinen wurde bald als Hörrohr geschickt befunden. Der Bau von Sprachsälen, Sprachgewölben, Schauspielhäusern gewann viel durch eine genauere Kenntniß der Schall-Zurückwerfung.

§. 465.

Erfindungen, welche zur Lehre von der Wärme und Kälte gehören, wurden in den letzten Jahrhunderten mehrere sehr nützliche gemacht. Am berühmtesten darunter ist die Erfindung des Thermometers, welche wir einem holländischen Bauer, Cornelius Drebbel, verdanken. Das vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts erfundene Thermometer dieses Mannes war ein Luftthermometer, d. h. ein solches Fig. 11. Taf. XXX., bei welchem die durch veränderte Temperatur erfolgte Ausdehnung und Zusammenziehung einer in einer dünnen hohlen glä-

sernen Kugel und Röhre eingesperrten Luftsäule auf gefärbtes in einem Gefäße und einem Theil der Röhre befindliches Wasser oder eine andere gefärbte Flüssigkeit wirkte und diese mehr oder weniger weit hinuntertrieb. Sanctorius richtete bald darauf dieses Thermometer dadurch bequemer ein, daß er Kugel, Röhre und Gefäß aus einem Stücke bestehen ließ. Empfindlich war ein solches Thermometer für den Einfluß der Temperatur, aber noch unvollkommen. In der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts wurde es durch die Akademiker zu Florenz in ein Weingeistthermometer verwandelt. Diese Männer machten nämlich eine enge, mit einer hohlen Kugel versehene Glasröhre durch Erhitzung luftleer, füllten sie zum vierten Theil mit gefärbtem Weingeist, schmolzen sie dann zu, und um ein Paar Skalen-Punkte, einen Punkt der höhern und einen andern der niedern Temperatur zu erhalten, stellten sie dieselbe erst in heißes Wasser und dann in einen kühlen Keller. Aber weder diese Thermometer, noch die von Renaldini, Newton und Amontons erfundenen waren wirklich übereinstimmende Thermometer; die Grade des einen waren immer verschieden von den Graden eines andern. Die ersten wahren übereinstimmenden Thermometer erfand Fahrenheit aus Danzig im Jahr 1714. Fahrenheit setzte die mit gefärbtem Weingeist, später auch mit Quecksilber durch Hitze angefüllte Kugel der hernach zugeschmolzenen Thermometer-Röhre erst in siedendes Wasser, wodurch der Weingeist oder das Quecksilber bis auf einen Punkt der Röhre, den Koch- oder Siede-Punkt, hinaufstieg; und dann setzte er sie in zerhacktes aufthuendes Eis oder in Schnee, wodurch jene Flüssigkeit bis auf einen gewißen Punkt, den natürlichen Eis- oder Gefrierpunkt, herabsank. Zuletzt setzte er sie auch noch in ein, künstliche größere Kälte erregendes, Gemisch von Schnee, Kochsalz und Salmiak, wodurch der Weingeist oder das Quecksilber auf einen noch tiefern Punkt, den künstlichen Eispunkt, herabkam. Den Raum zwischen diesem Punkte und dem Siedepunkte theilte er in 212 gleiche Theile (Fahrenheit'sche Thermometergrade) ein. Die 0 kam da an den künstlichen Eispunkt, 212 an den Siedepunkt zu stehen; 32 traf an den natürlichen Eispunkt.

Bald nachher erfand der Franzose Reaumür eine neue Thermometer-Skale, nämlich diejenige, wo der Raum zwischen dem natürlichen Eispunkte und dem Siedepunkte in 80 gleiche Theile (Reaumürsche Thermometergrade) eingetheilt ist. Die ersten Reaumürschen Thermometer waren Weingeistthermometer; seit de Luc's Empfehlung füllte man sie gewöhnlich mit Quecksilber. Der Franzose de l'Isle suchte eine 150gradige, der Schwede Celsius eine 100gradige Skale einzuführen. Bis auf den heutigen Tag sind die Fahrenheitschen, Reaumürschen und hunderttheiligen Skalen, die eine mehr in diesem, die andere mehr in jenem Lande, die gebräuchlichsten geblieben. Fig. 12. Taf. XXX. ist ein neues Thermometer mit Fahrenheitscher und Reaumürscher Skale dargestellt.

§. 466.

Zur Erforschung des Verlängerns und Verkürzens der Metalle bei diesem oder jenem Hitzegrade erfanden Muschenbroek, Ellicot und Mortimer sogenannte Pyrometer. Die Verlängerung und Verkürzung von eingeklemmten Metallstäben durch Hitze und Kälte wurde mittelst eines Räderwerks bis zu Zeigern hin fortgepflanzt, welche über einem eingetheilten Zifferblatte selbst einen geringen Grad von Veränderung jener Stäbe angaben. Solche Pyrometer veranlaßten in neuerer Zeit die Erfindung der Metallthermometer des Franzosen Breguet, welche die Deutschen Holzmann und Oechsle noch vervollkommneten. Diese sehr artigen Instrumente, Fig. 4. Taf. XXXI. von der Größe und Form einer gewöhnlichen Taschenuhr zeigen die Veränderung in der Luft-Temperatur an; nämlich ein dünner aus Silber und Platina zusammengesetzter, spiralförmig gekrümmter Metallstreifen pflanzt seine durch die Temperatur erlittene Vergrößerung und Verkleinerung durch Beihülfe eines zarten Räderwerks bis zu einem Zeiger hin fort, der über einem mit Fahrenheitschen oder Reaumürschen Abtheilungen (Graden) versehenen Zifferblatte sich bewegt.

Eine eigene Art von Pyrometern erfand gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts der bekannte engliche Steingutfabrikant Wedgwood. Es hat die Bestimmung, sehr hohe Hitzegrade in

Brenn- und Schmelzöfen anzugeben und besteht aus thönernen Cylindern, welche die Eigenschaft haben, in der Hitze zu schwinden, und zwar um so mehr, je stärker der Hitzegrad ist, zugleich aber auch, sich nicht wieder auszudehnen, wenn sie aus der Hitze herauskommen. Sie lassen sich zwischen Linialen, die zu einem spitzigen Winkel mit einander verbunden sind, um so mehr hineinschieben, je mehr sie durch einen höhern Grad von Hitze dünner geworden waren. In neuerer Zeit erfand man noch bessere Arten von Pyrometern, und darunter war besonders das von Prinseps bemerkungswerth, womit man die Hitzegrade aus den Schmelzungspunkten verschiedener Metalle und Metallkompositionen abnimmt. Welchen nützlichen Einfluß die richtigere Kenntniß von der Verlängerung und Verkürzung der Körper unter andern auf den Bau sehr genauer Uhren (Uhren mit Compensation) hatten, wissen wir schon (aus Abthl. II. Abschn. VIII. 8.)

§. 467.

Calorimeter zur Bestimmung der eigenthümlichen Wärme irgend eines Körpers wurden in neuerer Zeit von den Franzosen Lavoisier und Laplace erfunden. Diese Werkzeuge aus mehreren einander umgebenen Hüllen bestehend, welche hohle Räume zwischen sich lassen, gründeten sich auf die Erforschung der Quantität Eis, die der Körper zu schmelzen vermag. Noch interessantere Instrumente waren die Hygrometer oder Feuchtigkeitsmesser der Luft, welche den Grad der Feuchtigkeit der Luft, eigentlich der darin nicht genau aufgelößten Feuchtigkeit, angeben. Wolff und Leupold hatten schon vor mehr als hundert Jahren Hygrometer, welche aus hänfenen Schnüren und aus Darmsaiten bestanden, die sich durch Feuchtigkeit auseinander-, durch Trockenheit zusammendrehten. Lambert und Smeaton verbesserten in der Folge diese Art von Hygrometern; häufig wurden mit ihnen papierne Menschen- und Thierfiguren verbunden, welche die Bewegung des Auseinander- und Zusammen-Drehens mitmachten und auf diese Art herannahendes Regenwetter oder heiteres Wetter anzeigen sollten. Dalance erfand Hygrometer aus Papierstreifen; Maignan aus Grannen von Wildhafer; Fontana aus kalten Glasflä-

chen; Lowitz aus einem blauen Schieferthone; Chiminello aus einem Federkiele; Wilson aus der Ratten- oder Eichhörnchens-Blase; Saussure aus dem Menschenhaar; de Lüc aus Fischbein rc. Die besten unter diesen allen sind die Haarhygrometer des Saussure, und die Fischbeinhygrometer des de Luc. Bei dem Haarhygrometer verändert sich straff gespanntes Menschenhaar durch Nässe und Trockenheit so, daß die dadurch erfolgte Bewegung mittelst eines Röllchens nach einem über einem Zifferblatte befindlichen Zeiger hin fortgepflanzt wird; bei dem Fischbeinhygrometer thut dieß ein nach der Quere geschnittener fein abgezogener Fischbeinstreifen. Die Punkte der größten Nässe (des Wassers) und der größten Trockenheit (durch glühenden, alle Feuchtigkeit der Luft einschluckenden Kalk bewirkt) sind auf dem Zifferblatte angegeben, wie Fig. 5. Taf. XXXI.

Dalton, Leslie, Daniel und Körner erfanden besondere Arten von Hygrometern, nämlich solche, welche die Expansivkraft der in einem Raume eingeschlossenen Dämpfe bestimmen.

§. 468.

Als man in neueren Zeiten eine richtigere Kenntniß von der Zurückstrahlung des Wärmestoffs und von der Fortleitungs-Fähigkeit desselben erlangt, auch die Körper genauer kennen gelernt hatte, welche diese oder jene Eigenschaft zur Aufnahme und Hindurchführung des Wärmestoffs besitzen, so konnte man dieses mit vielem Nutzen auf den Bau der Kamine, Oefen und Heerde anwenden. Hierauf gründeten sich eben so viele Erfindungen, namentlich des Grafen Rumford, welche ein besseres Beisammenhalten der Wärme, eine sparsamere Benutzung derselben, eine schnellere und gleichmäßigere Erwärmung von mancherlei Sachen rc. zum Zwecke hatten (Abtheil. II. Abschn. IV.)

Eine genauere Kenntniß derjenigen Körper, welche wir schlechte Wärmeleiter nennen, veranlaßte die Erfindung der feuerfesten Ueberzüge über Theile von Gebäuden, der Hitze abhaltenden Kleider, der unverbrennlichen Zeuge, Papiere rc. Schon im Jahre 1762 erfand Glaser einen feuerschützenden Anstrich für Gebäude, besonders für Balken und andere Holztheile. Mehrere Jahre nachher erfand der

Schwede Faxe sein feuer- und wasserfestes sogenanntes Steinpapier, vornehmlich für Häuserbedeckungen. Ein von Palmer in Braunschweig erfundenes feuerschützendes Pulver soll die Kleider feuerfest machen. Mehrere Chemiker, wie z. B. Gay-Lüssac, erfanden Mittel, womit die leichtesten Zeuge, Papier, Stroh u. dgl. dem Feuer unangreifbar gemacht werden können; zu diesen Mitteln gehören unter andern das neutrale weinsteinsaure Kali, das phosphorsaure Ammonium und das boraxsaure Natrum. Der Franzose Roger erfand Einreibungsmittel, um die menschliche Haut in einen Zustand zu versetzen, die größte Hitze ertragen zu können. Die sogenannten Feuermenschen produciren ja allerlei Kunststücke durch solche Mittel.

5. Elektrische und magnetische Erfindungen und Entdeckungen.

§. 469.

Die Lehre von der Elektricität ist erst am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts gegründet worden. Das elektrische Anziehen geriebener Körper haben die Alten zuerst am Bernsteine (Electrum, wovon der Name Electricität entstanden ist) wahrgenommen. Später sah man daran und an anderen geriebenen harzigten Körpern, an Schwefel 2c. die elektrischen Funken, hörte ein Knistern dabei u. dgl. Am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts erhielt man eine genauere Kenntniß von den elektrischen Erscheinungen, besonders durch William Gilbert, Otto von Guerike, Robert Boyle, Isak Newton, du Fay u. A. Im achtzehnten Jahrhundert bis auf die neueste Zeit wurde die Lehre von der Elektricität immer mehr erweitert und berichtigt.

Die Erfindung der Elektrisirmaschine, welche wir dem Erfinder der Luftpumpe, Otto von Guerike verdanken, hat zur richtigern Kenntniß der Elektricität und der elektrischen Erscheinungen wohl das meiste beigetragen. Die älteste Elektrisirmaschine war eine Kugelmaschine mit einer Schwefelkugel, welche sich an einem wollenen Kissen rieb, wenn man sie mit einer Kurbel um ihre Axe drehte. Hawksbee vertauschte die

Schwefelkugel mit einer Glaskugel. Wieder mehrere Jahre nachher erfand der Engländer Gordon die Cylindermaschine mit einem Glascylinder, und im Jahr 1760 erfand der Italiener Planta die Glasscheibenmaschine mit einer großen kreisförmigen, um ihren Mittelpunkt getriebenen Glasscheibe. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts haben sich besonders Cuthbertson, Planta, van Marum, Henley, Bohnenberger, Wildt, Seiferheld rc. um die Verbesserung der Electrisirmaschine verdient gemacht; auch haben sie mancherlei Apparate erfunden, womit man durch Hülfe der Electrisirmaschine schöne und interessante electrische Experimente anstellen konnte. Hauptsächlich machte die Erfindung des Conduktors die Electrisirmaschine erst recht zu mancherlei Versuchen geschickt. Die erste Electrisirmaschine mit doppelten Scheiben erfand Brander in Augsburg; die größte Electrisirmaschine mit Scheiben aber machte der Engländer Cuthbertson; sie kam in das Teylersche Museum zu Harlem. Bis auf die neueste Zeit war sie die größte und wirksamste aller vorhandenen Electrisirmaschinen. Fig. 6. Taf. XXXI. stellt eine Kugel-Electrisirmaschine, Fig. 7. eine Scheibenmaschine nebst Conduktor vor.

§. 470.

Zum Messen der Electricitäts-Stärke wurden von Canton, Cavallo, Marechaux, Henley, de Luc, Langenbucher, Adams, Brooke, Cuthbertson, Achard, Coulomb, Bennet, Volta u. A. eigne Electrometer erfunden, welche man mit den electrisirten Körpern in Verbindung setzt. Der Engländer Bewis erfand nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die Erschütterungstafel, auch Franklinsche Tafel genannt, weil sie der berühmte Amerikaner Franklin sie zu vielen lehrreichen Experimenten benutzte. Einige Jahre darauf wurde von Kleist in Preußen und von Cunäus in Leyden die Erschütterungsflasche, Kleistische oder Leydener Flasche erfunden, woraus man etwas später die electrische Batterie bildete. Den Electrophor oder beständigen Electricitätsträger erfand Wilke im Jahr 1762; aber erst im Jahr 1775 wurde er durch Volta recht bekannt. Einen doppelten Electrophor erfand Lich-

tenberg, welcher den Electrophor zuerst zur Darstellung von solchen Figuren (den Lichtenbergischen Figuren) benutzte, wodurch der Unterschied zwischen positiver und negativer Electricität auf eine überraschende Art dem Auge anschaulich gemacht wurde. Weber erfand den Luftelectrophor, Fürstenberger in Basel aber die electrischen Lampen oder electrischen Zündmaschinen, wobei der Electrophor zur Entzündung eines Lichts den electrischen Funken gibt. Der Condensator oder Conservator der Electricität, auch Electricitätsverdoppler genannt, erfand Volta; aber Read, Cuthbertson, Weber, Cavallo, Bennet, Nicholson u. A. verbesserten ihn.

Du Fay war der Entdecker der entgegengesetzten Electricitäten, der Glaselectricität und Harzelectricität, oder der positiven und negativen Electricität, nachdem man sich von den sogenannten Leitern und Nichtleitern der Electricität schon gute Kenntnisse erworben hatte. Symmer erfand zur Erklärung der verschiedenen electrischen Erscheinungen das sogenannte Dualistische System, welches die electrische Materie aus zwei verschiedenen Stoffen bestehend annimmt; Franklin aber erfand das System der Unitarier, welches nur einen Stoff annimmt, der durch Ueberschuß andere Erscheinungen, als durch Mangel (entweder positive oder negative Electricität) zeigt.

§. 471.

Erst im achtzehnten Jahrhundert erkannte man die Aehnlichkeit des Blitzes mit den electrischen Funken, und nun erwarb man sich auch nähere Kenntnisse von der Luftelectricität, welche die Ursache des Blitzes bei Gewittern ist. In der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kam Franklin in Philadelphia zuerst auf den herrlichen Gedanken, dem Blitze, welcher etwa in Gebäude einschlagen könnte, durch vollkommen gute Leiter einen Weg anzuweisen, auf dem er ohne Schaden des Gebäudes, der darin befindlichen Personen &c. zur Erde oder ins Wasser geführt würde. So wurde er der Erfinder des Blitzableiters (Wetterableiters), indem er eine ununterbrochene schmale metallische Leitung von dem obersten Theile des Gebäudes an, oder vielmehr von einer noch größern Höhe (von einer eignen eisernen Auffangestange aus) ganz an dem Gebäude

herunter bis unten hin, anbrachte. In Deutschland war Winkler im Jahr 1753 der erste, welcher auf die wohlthätige Kraft des Blitzableiters aufmerksam machte. Dies hatte die Folge, daß man ihn hin und wieder auch anwandte. In den neuesten Zeiten ist hierin freilich mehr geschehen, nachdem Reimarus dazu, durch wesentliche Vervollkommnungen des Ableitungsapparats, nicht wenig beigetragen hatte. Von ihm rühren hauptsächlich die auf gute Gründe gestützten Vorschläge her, die Leitung statt aus Eisenstäben oder aus Drähten, aus mehrere Zoll breiten Kupfer- oder Bleistreifen zu machen. Noch neuerdings hat Plieninger in Stuttgart durch sehr beachtungswerthe Vorschläge die Blitzableiter mehr in Aufnahme zu bringen gesucht.

Die vor etwa dreißig Jahren von Hauch gemachte Erfindung eines tragbaren Blitzschirms, welcher Menschen im freien Felde vor dem Erschlagen schützen sollte, ist wenig beachtet worden. Der Franzose Lapostolle erfand vor mehreren Jahren Hagelableiter, aus langen Stangen mit Strohseilen bestehend. Man suchte diese Erfindung auch in Deutschland hin und wieder anzuwenden, um die Felder vor Hagel zu schützen. Der Erfolg bewies aber, daß die Erfindung unzulänglich war.

§. 472.

Galvani, ein italienischer Arzt zu Bologna, entdeckte im Jahr 1791 zuerst und zwar durch Zufall beim Seciren von todten Fröschen diejenige Electricität, welche durch bloße Berührung zweier verschiedener Körper entsteht, und von ihm thierische Electricität genannt wurde. Etwas später nannte man sie Metallreiz, weil man zu ihrer Erregung zwei verschiedene Metalle nahm, die man an Theile von dem thierischen Körper und hierauf mit einander selbst in Berührung brachte, wo sie dann an jenen Theilen Zuckungen erzeugten. Bald nachher gab man ihr den allgemeinen Namen Galvanismus.

Im Jahr 1767 hatte der bekannte deutsche Gelehrte Sulzer dieselbe Erscheinung nur auf andere Art, wahrgenommen. Wenn er nämlich zwei verschiedenartige Metalle an das Zahnfleisch legte und die Metalle dann selbst mit einander in Berührung brachte, so sah er einen Blitz vor den Augen, und auf der Zunge empfand er einen eigenthümlichen sauren Geschmack.

Nach Galvani's Entdeckung beschäftigten sich bald auch andere Naturforscher mit ähnlichen Experimenten, eine Beschäftigung, welche man von der Zeit an Galvanisiren nannte. Da fanden sie unter andern, daß Silber und Zink, und zunächst Kupfer und Zink, die Erscheinung im auffallendsten Grade hervorbrachte; sie fanden aber auch, daß gleichartige Metalle, wenn sie nur auf irgend eine Weise, z. B. in Hinsicht der Politur, der Härte, der Form, der Temperatur rc. verschieden waren, die Erscheinung schon bewirken konnten, und daß man auch die beiden Metalle nicht selbst mit einander zu berühren, sondern auch ein drittes Metall, einen Leiter, an jene Beiden, die sogenannten Erreger des Galvanismus, zu legen brauchte.

§. 473.

Wenige Jahre nach Galvani's Entdeckung erfand dessen Landsmann Volta die aus vielen auf einander geschichteten Zink- und Kupferplatten, oder Zink- und Silberplatten, und dazwischen gelegten nassen Tuchscheiben bestehende, so berühmt gewordene galvanische Kette, galvanische Batterie, welche ihm zu Ehren bald den Namen Volta'sche Säule erhielt. Sowohl von Volta selbst, als auch von vielen andern Naturforschern, z. B. von Ritter, Ermann, Creve, Biot, Parrot, Davy, Böckmann, Pfaff, Carlisle, Nicholson, Simon, Aldini, Fischer, Gay-Lussac, la Rive, Fechner rc. wurden mit dieser Säule eine Menge der interessantesten Entdeckungen gemacht, z. B. große Funken erzeugt, Körper entzündet, geschmolzen, oxydirt, Wasser in seine Bestandtheile zerlegt rc. Es wurden aber auch, nach Art der Verbindung der Plattenpaare, neue galvanische Säulen erfunden, z. B. von Cruitshank der Trogapparat, von Ermann der Kapselapparat, von Hauff der Flaschenapparat, von Volta der Becherapparat, von Alizeau der Ringapparat, von Oerstedt der Röhrenapparat rc. Robertson, Simon und Marechaux erfanden Galvanometer oder Galvanoscope zur Messung der Säulenstärke; Davy und Ritter erfanden auch Säulen aus einem Metall und zwei verschiedenartigen Flüssigkeiten.

Anton Carlisle und William Nicholson machten folgende wichtige Entdeckung, welche nachher von Ritter, Er-

mann, Biot, Parrot, Davy, Pfaff, Simon u. A. genauer untersucht und mit neuen Ansichten bereichert wurde. Wenn man von dem Silberpole (oder Kupferpole) oder negativen Pole der Volta'schen Säule aus, einen Gold-, Kupfer- oder Eisendraht isolirt (mit einer Glasröhre eingefaßt) in reines Wasser leitet, womit ein gleichfalls (durch Glas) isolirter Becher ganz angefüllt ist, wenn man ferner von dem Zinkpole oder positiven Pole aus einen Gold- oder Platinadraht in dasselbe Wasser führt; so entsteht aus dem Wasser an der Spitze des negativen Leiters Wasserstoffgas (brennbare Luft), an der Spitze des positiven Leiters Sauerstoffgas (reine Lebensluft). So wird also durch diesen galvanischen Proceß das Wasser in seine Bestandtheile, Wasserstoff und Sauerstoff, zerlegt. Nimmt man aber zum Leiter des Zinkpols einen Silber-, Kupfer- oder Eisendraht, so entsteht kein Sauerstoffgas, sondern statt dessen wird der Draht verkalkt (oxydirt). Die Einrichtung der oben erwähnten Galvanometer gründet sich auf die Glaserzeugung oder Wasserzersetzung durch die Volta'sche Säule. Daß übrigens die Kraft des electrischen Stroms einer Volta'schen Säule, Metalldrähte glühend zu machen und zu verbrennen, sich mehr nach der Größe, als nach der Anzahl der Plattenpaare richtet, ist schon vor mehreren Jahren entdeckt worden. Auf diese Entdeckung gründet sich die Erfindung des Galvanischen oder Wollaston-Feuerzeugs. Besonders stark glühend macht ein von Childron erfundener Apparat einen Platinadraht. Zwar fand man die Volta'sche Säule bald nach ihrer Erfindung (eben so wie früher auch die Electrisirmaschine und die Kleistische Flasche) zur Heilung von Taubheit, Lähmungen und manchen anderen Krankheiten, sowie zur Wiederbelebung der Scheintodten und zur Prüfung des wirklichen Todes, brauchbar; sie ist aber doch wenig dazu angewendet worden.

§. 474.

Im Jahr 1812 erfand der Italiener Zamboni die sogenannte trockne Säule, Zambonische Säule. Diese ist aus Scheibchen ungeleimten Silberpapiers von der Größe eines Groschenstücks zusammengesetzt; auf der Papierseite sind diese Scheibchen mit einem Gemenge von Honig und Braunstein dünn

bestrichen; und zweitausend solcher Scheibchen sind in einer außen und innen mit Siegellack überzogenen Glasröhre gleichförmig auf einander gepreßt. Solcher Glasröhren sind zwei da; jede derselben ist oben und unten in eine messingene, mit den äußersten Scheibchen durch einen Draht in Verbindung stehende Kappe eingefaßt. Auf dem obern Ende jeder Röhre sitzt ein blanker, kugelartiger, messingener Knopf, und zwischen den beiden 2 bis $2^{1}/_{2}$ Zoll von einander entfernten Säulen schwingt sich ein leichtes messingenes Pendel um Zäpfchen. Das eine Ende dieses Pendels verläuft sich in einen leichten Ring. Wenn man diesen Ring an den Knopf der einen Säule bringt, so wird er von dieser abgestoßen; er fährt dann an den Knopf der andern Säule, wird von dieser gleichfalls abgestoßen und macht auf diese Art zwischen den Säulen beständige Schwingungen hin und her. — So ist die Zambonische Säule Fig. 1. Taf. XXXII. dargestellt.

Ramis in München gründete auf die Zambonische Säule seine electrische Pendeluhr und sein electrisches Perpetuum mobile. Da aber die Schwingungen zwischen den Säulen nicht immer gleichförmig blieben, so konnte auch jene Uhr nicht ganz richtig gehen, und weil die Schwingungen zuweilen (wenn auch erst in zwei Jahren) von selbst aufhörten, so konnte die Säule auch kein Perpetuum mobile seyn.

Bald nach Galvani's Entdeckung glaubten die Physiker annehmen zu dürfen, in dem Innern unsers Erdkörpers würden oft viele große galvanische Erscheinungen erzeugt, deren Wirkung auch auf der Oberfläche der Erde gespürt werden könnten; und hierauf gründeten sich die vor mehreren Jahren von Ritter mit dem Italiener Campetti angestellten Versuche, durch körperliche Gefühle Metalle und Wasser unter der Erde zu entdecken. Schon früher war behauptet worden, daß Schwefelkiespendel in der Nähe von Metallen schwingen, die Wünschelruthe, (ein zwischen die Hand genommener Baumzweig) auf eigne Art sich bewegen würde. Das war allerdings auch oft der Fall. Bei kälterer Prüfung aller dieser Erscheinungen aber fand man, daß bei den Schwingungen des Pendels und bei den besondern Bewegungen der Ruthe der Wille des

Menschen, welcher Pendel oder Ruthe u. dgl. hält, mit in's Spiel kommt, und seit dieser Zeit ist von solchen Pendeln und Wünschelruthen keine Rede mehr.

§. 475.

Der alte Philosoph Thales kannte schon sechshundert Jahre vor Christi Geburt die Eigenschaft gewisser Eisenerze, metallische Eisenspähne und andere dünne Eisenstücke anzuziehen. Theophrast, Plato, Aristoteles, Plinius, Lucretius und andere Alte reden gleichfalls von dieser Eigenschaft, und zwar mit großer Bewunderung. Man fand jene Eisenerze zuerst bei der Stadt Magnesia in Lydien, und eben davon haben die Erze selbst den Namen Magnete erhalten. In der Folge fand man sie auch in vielen andern Ländern, z. B. in Sibirien, in Schweden, in Böhmen, Ungarn, auf dem Harz u. s. w.

Ausnehmend merkwürdig war die Entdeckung der Pole des Magnets; diese Entdeckung scheint aber erst im zwölften christlichen Jahrhundert gemacht zu seyn. Wenn man nämlich einen Magnet an einen dünnen Faden aufhängt oder auf einer feinen perpendikulären Spitze zum Balanciren bringt, so richtet er sich mit zwei einander gegenüber liegenden Stellen immer von selbst nach zwei Himmelsgegenden, mit der einen nach Norden, mit der andern nach Süden; die eine Stelle nennt man daher den Nordpol, die andere den Südpol des Magnets. Die gerade Linie von einem Pole zum andern wird Axe des Magnets genannt. Eben so merkwürdig war die vermuthlich schon von den Alten gemachte Entdeckung, daß Eisen, welches einige Zeit mit dem Magnet in Berührung war, besonders wenn es von ihm gestrichen wurde, selbst alle Eigenschaften des Magnets bekam. Es zog gleichfalls Eisen an, bekam gleichfalls Polarität und machte auch anderes Eisen wieder magnetisch. Es wurde also in einen künstlichen Magnet verwandelt. In neuerer Zeit benutzte man diese Eigenschaft wirklich, um künstliche Magnete zu machen, die in ihrer Stärke die natürlichen oft weit übertreffen.

§. 476.

Die Eigenschaft der Polarität des Magnets gab zur Erfindung der Magnetnadel Veranlassung, nämlich eines dünnen,

schmalen, leichten, um den Mittelpunkt seiner Axe auf einer stählernen Spitze ganz leicht beweglichen künstlichen Magnets. Mit vielem Nutzen gebraucht man diese Magnetnadel, welche ihr eines Ende stets nach Norden, das andere nach Süden hinkehrt, zur Bestimmung der Weltgegenden. Sie gab daher auch zur Erfindung des Compasses und der Feldmesser-Boussole Veranlassung. Besonders nützlich ist der Schiffscompaß, Fig. 2. Taf. XXXII., welcher in Ringen eines Gehäuses so hängt, daß die Fläche mit der Verzeichnung der Himmelsgegenden, sowie die Magnetnadel, stets in waagrechter, (horizontaler) Lage bleibt. Der Neapolitaner Flavio Gioja soll den Compaß im dreizehnten Jahrhundert erfunden haben; es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß er den Chinesern viel früher bekannt gewesen ist.

Weil die Magnetnadel wegen ihrer großen Bewegbarkeit dem Eindrucke einer geringen Kraft folgen kann, so bedient man sich ihrer auch, um in manchen Körpern, auch in solchen, die gerade nicht aus Eisen bestehen, eine Anziehungsfähigkeit zum Magnete und sogar auch Polarität zu entdecken. Sie macht es auch am leichtesten dem Auge sichtbar, daß gleichnamige Pole zweier Magnete einander abstoßen (feindschaftlich sind), ungleichnamigte Pole einander anziehen (freundschaftlich sind).

§. 477.

Sehr kräftige Magnete erhielt man in neuerer Zeit auch dadurch, daß man sie armirte oder bewaffnete, daß man sie nämlich an beiden Polen platt abschliff und daselbst ein Paar Eisenplatten anlegte, die sich nach ihrer einen Seite zu in schmale, über den Magnet hervorstehende Füße endigten. So bewaffnete Magnete haben an ihren Füßen, worin sich die magnetische Kraft gleichsam concentrirt, tragen oft ihr hundertfaches, ja noch mehr Gewicht.

Reaumur, du Fay, Savery und mehrere andere zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts lebende Naturforscher machten sogar die Erfindung, das Eisen ohne einen Magnet magnetisch zu machen, nämlich durch bloßes Stoßen des Eisens gegen den Erdboden, durch Schlagen und Streichen mit Holz

u. s. w. Auf diese Art haben in der Folge Marcel, Mitchel, Knight, Canton, Anthaulme u. A. sehr kräftige Magnete, ja durch Verbindung sehr vieler solcher magnetischer Stangen ganze magnetische Magazine verfertigt, die alle Eigenschaften der gewöhnlichen Magnete in außerordentlich hohem Grade besaßen. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfand Saussure auch ein Magnetometer oder einen Kraftmesser des Magnets. Die noch früher von Ingenhouß und Knight erfundenen biegsamen Magnete aus Eisenstaub und Wachs, oder aus Magnetsteinpulver, Kohlenstaub und Leinöl, haben wenige Beachtung gefunden.

§. 478.

Nicht lange nach der Erfindung des Compasses bemerkte man es schon, daß der Nordpol der Magnetnadel an den wenigsten Orten der Erde genau nach Norden zeigt, sondern daß sie fast überall bald mehr, bald weniger davon abweicht. Stellt man den Mittelpunkt eines Compasses über eine astronomische Mittagslinie (die bekanntlich mit ihrem einen Ende genau nach Süden, folglich mit dem andern genau nach Norden zeigt), so kann man die Größe der Abweichung oder Declination mit den Augen sehen und sie in Graden eines Bogens, den ganzen Kreisumfang, wie gewöhnlich, zu 360 Graden gerechnet, leicht angeben. De la Hire, Brander, Höschel, von Zach u. A. haben aber auch eigne Abweichungscompasse erfunden. Besonders für den Seefahrer und für den Landreisenden in unwirthbaren Gegenden kann es von dem größten Nutzen seyn, an jedem Orte die Abweichung zu finden. Neuer ist die Entdeckung der Neigung oder Inclination der Magnetnadel, nämlich ihres Bestrebens, mit dem einen Pole, bei uns mit dem Nordpole, unter die Horizontalfläche sich zu neigen, wenn sie vor dem Magnetischwerden auch völlig horizontal gestanden hatte. Diese Inclination ist an den meisten Orten der Erde gleichfalls verschieden. Ihre Größe jedesmal zu stimmen, erfand Robert Normann in London vor dem Jahr 1756 einen Neigungscompaß, d. h. eine, in einem vertikalen Ringe um feine Zäpfchen spielende Magnetnadel, welche vor dem Magnetischmachen zwischen dem Ringe vollkom=

men horizontal liegen muß. Nach dem Streichen macht sie mit dem Horizonte einen Winkel, welcher die Größe der Neigung angibt. An dem eingetheilten Winkel sieht man die Größe dieses Winkels in Graden. Man sucht sich Abweichung und Neigung der Magnetnadel dadurch zu erklären, daß man annimmt, in unserer Erde befinde sich ein großer Magnet, dessen Axe nicht mit der Erdaxe parallel laufe, und nach den freundschaftlichen Polen dieses Magnets wenden sich die Pole unserer Magnetnadel und unserer übrigen Magnete hin.

In neuerer Zeit machte man auch die Entdeckung, daß die Schwingungen der Magnetnadel an verschiedenen Stellen der Erde verschieden sind, daß sie in einigen Orten, nämlich an solchen, wo die magnetische Anziehung des großen Erdmagnets stärker ist, schneller, an andern langsamer ausfällt. Biot und Alexander von Humboldt haben über diese Erscheinung an verschiedenen Stellen der Erde sehr interessante Versuche angestellt. Man entdeckte in neuerer Zeit auch noch eine tägliche regelmäßige Schwankung der Magnetnadel, welche man Ebbe und Fluth nannte.

Magnetnadeln aus reinem Kobaltmetalle und aus Nickelmetalle hatten schon vor mehreren Dutzend Jahren Wenzel und Widmannsstetten verfertigt. Ritter machte eine Magnetnadel halb aus Zink und halb aus Silber, Lampadius aus einer Mischung von Platin und Nickel, auch aus Gold und Nickel, weil man gefunden hatte, daß auch diese Metalle, sowie noch manche andere Körper, mit Magnetismus begabt sind. Nach Coulomb's Versuchen müßten sogar alle feste Körper magnetisch werden können.

§. 479.

Der Holländer van Swieden, sowie die Deutschen Ritter und von Yelin hatten schon im vorigen Jahrhundert vermuthet, daß zwischen Electricität und Magnetismus ein gewisser Zusammenhang statt finden möchte. Der Däne Oerstedt brachte diese Vermuthung im Jahr 1820 zur Gewißheit. Dieser geschickte Naturforscher suchte zuerst die Einwirkung des durch einen Messingdraht geschlossenen Volta'schen Kreises, folglich die Einwirkung des electrischen Stroms, auf die dem Metalldraht

genäheten Magnetnadeln, und da offenbarten sich ihm sehr merkwürdige Erscheinungen. Er sah z. B. die Magnetnadel durch den electrischen Strom sich umdrehen und sich gegen den Draht so stellen, daß sie mit demselben einen rechten Winkel machte; er sah den Messingdraht durch den electrischen Strom in den Zustand versetzt, daß er Eisenfeile anzog, wie wenn er ein magnetischer Stahldraht wäre. Wenn die Kette geöffnet wurde, so fiel die Eisenfeile augenblicklich ab. Sowohl Oersted selbst, als auch andere Physiker wiederholten solche Experimente mit mannigfaltigen Veränderungen, wodurch wieder andere Erscheinungen entstanden, z. B. Ablenkungen der Magnetnadel von ihrer horizontalen und vertikalen Lage. So brach also Oerstedt die Bahn zu der jetzt so wichtigen neuen Lehre von Electro-Magnetismus.

Nach einiger Zeit kam man auch dahin, dem Eisen oder Stahl durch einen starken electrischen Strom der Volta'schen Säule oder auch der Kleistischen Flasche einen bleibenden Magnetismus zu ertheilen. Am stärksten wird dieser Magnetismus, wenn man mehrere electrische Ströme quer über Eisenstäbe leitet. Windet man um ein weiches überfirnißtes und mit Seide umwickeltes Hufeisen einen ungefähr eine Linie dicken Kupferdraht in mehreren schraubenförmigen Gängen herum und bringt dann die Enden desselben mit den Polen einer mäßigen Volta'schen Säule in Verbindung, so erscheint das Eisen augenblicklich so stark magnetisch, daß es eine Last von mehreren Pfunden trägt. So wie man aber die Kette öffnet, so fällt das Gewicht ab, und das Eisen zeigt gar keinen Magnetismus mehr. Auf ähnliche Art machte der Naturforscher Moll ein 12½ Zoll weites und 2¼ Zoll dickes Hufeisen so stark magnetisch, daß es 154 Pfund trug; ja, die amerikanischen Physiker Henry und Ten Eyk machten durch viele um eine starke eiserne Stange gewickelte Kupferdrähte mittelst des electrischen Stroms einen Magnet, der über 2000 Pfund tragen konnte. Uebrigens haben auch Biot, Davy, Ampere, Savary, Schmidt, Hare, Marianini, Nobili, Colladon, la Rive, Faraday, Berzelius, Prechtl u. A. über den Electro-Magnetismus manches Licht verbreitet.

§. 480.

Im Jahr 1772 glaubte ein Arzt, Meßmer, einen besondern, sogenannten thierischen Magnetismus oder Lebensmagnetismus entdeckt zu haben. Diesen Namen gab er einer Reihe von räthselhaften, bis jetzt noch unerwiesenen Erscheinungen, welche durch Einwirkung eines Menschen auf einen andern dadurch hervorgebracht werden sollten, daß die Lebenskraft des Einen in den Körper des Andern überströmte, wenn Ersterer den Letzteren berührt, kunstmäßig mit den Händen strich, anhaucht, mit den Augen fixirt ꝛc. Dabei mußte aber die einwirkende Person, der Magnetiseur, kräftiger, als die andere Person, namentlich vom männlichen Geschlecht seyn, wenn diese von weiblichem Geschlecht war. Dadurch sollten bei letzterer verschiedene Krankheiten, vorzüglich Nervenschwäche und Krämpfe, geheilt werden können.

Zu den Erscheinungen, welche dabei an der magnetisirten Person zugleich hervorkommen sollten, gehörte hauptsächlich der magnetische Schlaf mit den lebhaftesten Träumen, dem Hellsehen oder Somnambulismus. Die Person ist da in die höchsten Verzuckungen versetzt, kann sich und Anderen weissagen, Aufschlüsse über andere Welten, über Himmel, Engel, Hölle und Teufel geben, sich selbst Arzneien verordnen, mit dem Magen Briefe lesen ꝛc. ꝛc.

Meßmer bekam zwar mehrere Anhänger, aber der Glauben an seine Wunderthaten währte nicht lange, und nach wenigen Jahren wurde der Meßmerismus der Vergessenheit wieder Preis gegeben. Vor etlichen zwanzig Jahren suchten einige Aerzte, namentlich Kieser in Jena und Wolfart in Berlin, ihn wieder auf, und wirklich bekamen sie an mehreren Orten sehr eifrige Anhänger. Nun ging das Magnetisiren daselbst wieder an, und große Wunder wurden dadurch wieder verrichtet. Es dauerte aber gleichfalls nur eine kurze Reihe von Jahren mit Hitze fort; dann erkaltete der Eifer nach und nach wieder, vornehmlich als mancherlei leichtfertige Spielereien und abgefeimte Betrügereien dabei entdeckt, auch gutmüthige, aber phantasiereiche Magnetiseurs nicht selten von ihren Patienten zum Besten gehalten wurden.

6. Chemische und mineralogische, auch berg- und hüttenmännische Erfindungen und Entdeckungen.

§. 461.

Die Bestandtheile aller Naturkörper, die Zerlegung dieser Körper in ihre Bestandtheile und die Zusammensetzung solcher Theile zu neuen Körpern wird in der Chemie gelehrt. Wenn auch die Alten, vornehmlich die Egyptier, schon manche chemische Kenntnisse hatten, die sie auf Arzneikunde und verschiedene technische Künste anwandten, so waren diese Kenntnisse doch nur praktisch oder empirisch; die Chemie als eigentliche Wissenschaft wurde erst in neueren Zeiten gegründet. So wußten die Egyptier, Phönicier und Chineser durch Hülfe von chemischen Kenntnissen schon Kochsalz, Salmiak, Alaun, Glas, Seife, Bier, Essig, allerlei Farben, Metallcompositionen ꝛc. zu gewinnen oder zuzubereiten; sie wußten Leichname vor der Verwesung zu sichern u. dergl. Das war freilich schon viel für die damalige Zeit und war immer kein unbedeutender Anfang für die Zukunft. Von jenen Völkern gingen chemische Kenntnisse auch zu den Hebräern und Griechen über; selbst trugen diese wenig dazu bei, die Chemie durch Beobachtungen und Versuche weiter zu bringen, sie machten nur chemische Speculationen, die keinen nützlichen Erfolg nach sich zogen. Die Römer, welche chemische Kenntnisse von den Griechen erhielten, thaten zur Bereicherung und Berichtigung derselben gleichfalls nicht das Mindeste.

Durch die Völkerwanderung und durch den Umsturz des römischen Reichs gingen die vorhandenen chemischen Kenntnisse der Menschen wieder zu Grunde. Was im vierten christlichen Jahrhundert davon wieder aufblitzte, waren meistens nur Geburten von Unwissenheit, Aberglauben und Gewinnsucht. Es traten nämlich hin und wieder Menschen auf, welche aus unedlen Metallen und anderen geringfügigen Dingen Gold machen wollten; und immer mehr Menschen legten sich nun sehr eifrig auf die Goldmacherkunst, die aber bis auf den heutigen Tag noch Niemand hervorzubringen vermochte. Vom siebenten bis eilften Jahrhundert gaben sich sogar die Araber damit

ab, welche bis dahin so maches Wahre und wirklich Nützliche hervorgebracht hatten. Durch ihr ewiges Laboriren, um in ihren Tiegeln doch endlich aus unedlen Metallen das edelste Metall erscheinen zu sehen, legten sie eigentlich den Grund zur Alchemie, welche bis auf die neueren Jahrhunderte hin fortdauerte. Doch wurde hierbei durch Zufall manche andere wichtige Erfindung und Entdeckung gemacht. Aber auch Betrüger hintergingen zu ihrem eigenen Vortheil unter der Maske der Alchemie sehr häufig unwissende und leichtgläubige Menschen.

§. 482.

Geber, einer der ersten arabischen Chemiker des achten Jahrhunderts, kannte schon die Schwefelmilch, die Salpetersäure, das Königswasser, die Goldauflösung, den Silbersalpeter, das Quecksilbersublimat, das rothe Quecksilberoxyd, das Frischen der Glätte ꝛc.; und daß die Araber auch frühzeitig das Destilliren und Essigmachen verstanden, wissen wir aus früheren Belehrungen (Abtheil. II. Abschn. II. 3. 4.). Manche chemische Kenntnisse, welche die Araber besaßen, pflanzten die Kreuzfahrer nach Europa hinüber. Aber auch das alchemistische Unwesen kam zugleich mit nach Europa und dauerte daselbst vom dreizehnten bis zum siebenzehnten Jahrhundert fort. Doch gab es in jenen Zeitaltern manche geschickte Männer, welche sehr nützliche chemische Erfindungen und Entdeckungen machten, wie z. B. Arnold de Villa nova im dreizehnten, Raimundus Lullius im vierzehnten, Basilius Valentinus im fünfzehnten, Theophrastus Paracelsus im sechszehnten, van Helmont und Libavius im siebenzehnten Jahrhundert.

Paracelsus war wegen vieler glücklichen Kuren, die er gemacht hatte, als Arzt sehr berühmt. Steif und fest glaubte er an das Daseyn eines allgemeinen Arzneimittels, und zu seiner Zeit entstanden auch die verschiedenen Lebenselixire, Arkane, Polychreste und verschiedene andere chemische Bereitungen, womit lange Zeit, zum Schaden der Gesundheit des Menschen, viel Unwesen getrieben wurde. Van Helmont, der unter andern eine besondere Wundarznei-Seife erfand, war auch der erste, welcher verschiedene luft-

artige Flüssigkeiten unter dem Namen Gas von der eigentlichen oder atmosphärischen Luft unterschied.

§. 483.

Das dreizehnte Jahrhundert brachte einige Männer hervor, welche über die chemischen Dinge wissenschaftliche Forschungen anstellten, wie Roger Bako und Albertus Magnus. In der Folge wagten es Kircher, Conring, Guibert, Gassendi, Kepler u. A. viele Täuschungen und Betrügereien der Alchemisten aufzudecken. Die Entdeckungen des Newton, Torricelli, Querike, Boyle u. A. im siebenzehnten Jahrhundert über manche Eigenschaften des Lichts und der Luft dienten auch zur Erläuterung mancher chemischer Sachen. Um dieselbe Zeit hatte Glauber verschiedene Salze, Kunkel den Phosphor, Homberg die Boraxsäure und den Alaun-Pyrophor entdeckt.

Zwar hatten sich schon im siebenzehnten Jahrhundert Barner, Becker, Bohn u. A. viele Mühe gegeben, die Chemie wissenschaftlicher zu bearbeiten; aber ein eigentliches System der Chemie erfand erst Georg Ernst Stahl zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts. Dies System war das sogenannte phlogistische, bei welchem in jedem brennbaren Körper einerlei Princip der Brennbarkeit, das Phlogiston, angenommen wurde, wovon man unter andern die Eigenschaft des Verbrennens herleitete. Bis zum Jahr 1784 nahmen dasselbe alle Chemiker an. In dem Jahr 1784 aber stürzte es der berühmte französische Chemiker Lavoisier über den Haufen und baute aus den Trümmern desselben ein neues System, das antiphlogistische, auf, welches die größten Chemiker, wie z. B. Berthollet, bald annahmen. Nach diesem Systeme ist es der Sauerstoff der atmosphärischen Luft, welcher an dem Processe des Verbrennens und Verkalkens so großen Antheil hat. Von dieser Zeit an machte die Chemie wahrhaft riesenartige Fortschritte unter der Leitung von Männern, wie z. B. Berthollet, Fourcroy, Vauquelin, Proust, Tennant, Davy, Gay-Lüssac, Thenard, Courtois, Dalton, Berzelius, Richter, Scheele, Lowitz, Hahnemann, Klaproth, Göttling, Westrumb, Tromsdorf, Gehlen,

Hermbstädt, Mitscherlich, Meißner, Prechtl, Döbereiner, Bucholz, Stromeyer, Christian und Leopold Gmelin, Sertürner, Kastner, Wurzer, Wöhler u. A.

§. 484.

Lavoisier machte zuerst die Entdeckung, daß der Diamant reiner Kohlenstoff ist, daß Kohlensäure die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff ist, daß Wasser durch glühendes Eisen in seine Bestandtheile, Wasserstoff und Sauerstoff (Hydrogen und Oxyden) zerlegt wird u. s. w. Aus dem Sauerwerden mancher Stoffe in der Luft hatte man längst auf das Daseyn eines sauer machenden Princips in derselben geschlossen. Das gehörige Licht darüber verbreitete erst Lavoisier. Schon vorher hatten Priestley im Jahr 1774 und Scheele im Jahr 1775 eine eigene Sauerstoffluft, Sauerstoffgas, blos aus Sauerstoff und Wärmestoff bestehend, entdeckt, welche damals dephlogistisirte Luft genannt wurde. Condorcet nannte sie reine Lebensluft, weil sie zum Athmen und Brennen so vortrefflich war. Lavoisier zeigte auch zuerst, wie die Verkalkung oder Oxydirung der Metalle blos durch den Sauerstoff, am meisten der atmosphärischen Luft entstehe, und wie die Metallkalke, durch Fortschaffen des Sauerstoffs aus ihnen, wieder in wirkliche, reguliniſche Metalle verwandelt werden können, was man Desoxydiren nannte.

Priestley erhielt das Sauerstoffgas zuerst beim Erhitzen des trocknen Salpeters, später auch beim Erhitzen des rothen Quecksilberkalks. Scheele entdeckte es, ohne von jener Priestley'schen Entdeckung etwas zu wissen, bei der Destillation der Salpetersäure und bei der Erhitzung des Salpeters. Hermbstädt entwickelte es im Jahr 1786 zuerst aus dem natürlichen Manganoxyde (Braunstein); diese Methode hat man seitdem als die bequemste und reichhaltigste Quelle zur Gewinnung des Sauerstoffgases gefunden. Eine sehr nützliche Anwendung machte man bald von dem Sauerstoffgase zu schönen und lehrreichen Verbrennungsversuchen, zur Wiederbelebung von Scheintodten, zum Athmen in unterirdischen Gruben rc. Dazu wurden von Gorcy, Humboldt, Girtaner u. A. eigne Hülfsapparate erfunden.

§. 485.

Den Stickstoff hatte Scheele im Jahr 1774 zuerst aus der atmosphärischen Luft, zu welcher er mit dem Sauerstoffe vereinigt ist, einzeln als Stickluft dargestellt. Lavoisier erhielt dieselbe unathembare Luft (den Stickstoff in seiner einfachsten Verbindnng mit dem Wärmestoff) einige Jahre später durch Verbrennung von Phosphor, Schwefel u. dergl. in einer eingeschlossenen Menge atmosphärischer Luft, die eben durch das Verbrennen ihren Sauerstoff verliert. Weil mehrere, besonders faulende vegetabilische und animalische Stoffe den Stickstoff der atmospärischen Luft gern an sich ziehen und sich damit zu Salpeter verbinden, so nannte man den Stickstoff auch Salpeterstoff. Die Stickluft aus verschiedenen Körpern zu gewinnen, gaben sich Bertholet, Buchholz, Meißner u. A. besonders viele Mühe. Weil man dadurch nun solche Materien kennen lernte, welche den in einer gewissen Quantität atmosphärischer Luft befindlichen Antheil von Sauerstoff ganz aufzehren und nur Stickluft zurücklassen, wie z. B. Phosphor, Salpetergas &c., so wurden diese, unter den Namen eudiometrische Substanzen, von Fontana, Scheele, Gay-Lüssac, Lavoisier, Seguin, Reboul, Gren, Späth, Bertholet, Volta, Davy und andern Naturforschern zur Erfindung von Eudiometern, Sauerstoffmessern, d. h. solchen Werkzeugen angewandt, welche zur Prüfung des Sauerstoffgehalts der atmosphärischen Luft und anderer Luftarten dienen.

Als Lavoisier zuerst das Wasser zersetzte, da entdeckte er den Wasserstoff oder Grundstoff der brennbaren Luft. Von der Zeit an nannte man die brennbare Luft selbst gewöhnlich Wasserstoffgas. Die Vermischung derselben mit atmospärischer Luft, welche bei der Entzündung heftig explodirt, war schon den alten Bergleuten unter dem Namen entzündliche Schwaden bekannt. Vorzüglich gern entwickelt sie sich in den Steinkohlengruben und ist darin den Bergleuten schon oft höchst verderblich gewesen, wenn diese mit ihren Grubenlichtern in solche Luftschichten kamen. Durch die Erfindung der Sicherheitslampe des Davy ist diese Gefahr sehr verringert worden. Wir pflegen jene explodirende Luft Knall-Luft zu nennen. Durch

Vermischung des Wasserstoff- und Sauerstoffgases wird ihre Wirkung am stärksten.

§. 486.

Die Kunst, Wasserstoffgas durch Auflösung des Eisens in verdienter Schwefelsäure zu bereiten, erfand Cavendish im Jahr 1781. In demselben Jahre gewannen es Lavoisier und Meusnier aber auch durch Zersetzung des Wassers in einem glühenden Flintenlaufe; Wasserdämpfe mußten durch den Flintenlauf strömen, und dann entzog das glühende Metall diesen Dämpfen den Sauerstoff, so daß bloß Wasserstoff, mit dem Wärmestoffe in luftförmiger Gestalt, als Wasserstoffgas, entzündbares Gas oder brennbare Luft, in dem Flintenlaufe zurückblieb.

Weil man gefunden hatte, daß reines Wasserstoffgas über zwölfmal leichter ist, als unsere atmosphärische Luft, so gab dies dem Charlier zur Erfindung seiner Luftballons Veranlassung; und das Brennen dieses Gases mit heller Flamme bewirkte, wie wir schon wissen, die Erfindung der electrischen Lampe und die Gasbeleuchtung. Und als man auch gefunden hatte, daß die aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas zusammengesetzte Knallluft den höchsten bis jetzt bekannten Hitzegrad bewirkt, so ging hieraus die Erfindung des Newman'schen und Clarkeschen Gebläses (des Knallgasgebläses) hervor, wodurch auch solche Körper geschmolzen werden können, die man, wie z. B. die reinen Erden, früher für unschmelzbar hielt.

§. 487.

Lavoisier erfand auch ein solches Gasometer, womit man aus Sauerstoff und Wasserstoff durch Verbrennen wieder Wasser machen und zugleich zeigen kann, daß das aus der Verbindung von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas entstehende Wasser genau so viel wiegt, als vorher die Gasarten wogen, die nun als solche verschwunden waren. Cavendish, Monge, Fortin, Fourcroy, Vauquelin, Seguin u. A. erfanden zu demselben Zweck gleichfalls Gasometer, und Biot bewirkte die Erzeugung des Wassers aus jenen Stoffen sogar durch bloße Compression.

Wie man, was Carlisle und Nicholson zuerst ver-

suchten, Wasser durch die Volta'sche Säule in seine Bestandtheile zu zersetzen lernte, wissen wir schon. Ritter, Erman, Biot, Parrot, Davy, Pfaff, Simon u. A. vervollkommneten die Art dieser Zersetzung.

§. 488.

Das kohlensaure Gas oder die kohlensaure Luft kannten die Menschen schon lange aus ihrer erstickenden Eigenschaft. Von den Bergleuten und anderen Grubenarbeitern hatte sie den Namen böse Wetter oder erstickende Schwaden erhalten. Paracelsus und van Helmont entdeckte sie beim Brennen des Kalks und bei der Gährung. Black, welcher sie im Jahr 1755 zuerst aus Kalken und Laugensalzen gewann, nannte sie fixe Luft, weil er glaubte, vor der Entwickelung befände sich in den Körpern im gebundenen Zustande; Lavoisier aber zeigte zuerst die Zusammensetzung dieser Luft aus Sauerstoff und Kohlenstoff, was in der Folge durch die Versuche des Tennant, Mackenzie, Allen, Guyton Morveau, Saussure, Davy u. A. bestätiget wurde.

Kohlenwasserstoffgas entdeckte Franklin zuerst über Sümpfen. Man nannte es daher auch Sumpfluft. Volta untersuchte diese Luftart chemisch, und Bertholet, Henry, Thomson, Kroostwyk rc. erzeugten es durch Zersetzung organischer Substanzen in der Gährhitze. Gengembre entdeckte das gephosphorte Wasserstoffgas; man fand später, daß die Erscheinung der Irrlichter und Sternschnuppen auf dieser Luftart beruhen. Bergmann entdeckte das geschwefelte Wasserstoffgas.

Als man von dem kohlensauren Gase oder der gasförmigen Kohlensäure eine genauere Kenntniß erlangt hatte, da lernte man auch bald einsehen, daß dieselbe in vielen natürlichen Sauerbrunnen den Hauptbestandtheil ausmacht; und als man dieß wußte, da versuchte man es mit Glück, aus Wasser und Kreide mittelst der Schwefelsäure kohlensaures Gas zu entwickeln, und dasselbe so mit Wasser zu verbinden, daß daraus künstliche Sauerbrunnen, wie z. B. das Selterser, Eger rc., entstanden. Der Engländer Parker erfand einen eigenen Apparat zur Ver-

fertigung solcher künstlicher Sauerwasser. Die Erfindung, aus der Kohlensäure die Kohle wieder herzustellen, erfand Tennant.

§. 489.

Der Nutzen der Kohle zu verschiedenen Zwecken war längst bekannt. Lowitz in Petersburg hatte die Erfindung gemacht, faules verdorbenes Wasser durch Holzkohlenpulver zu reinigen, es völlig klar und geruchlos zu machen, was hauptsächlich für Reisende zur See und in Gegenden, wo es an reinem Wasser fehlt, von größter Wichtigkeit war. In der Folge wurde diese Reinigungs-Methode von dem Holländer Rouppe, von dem Engländer Smith, und von dem Franzosen Darbefeuille noch vervollkommnet. Später lernte man auch Branntwein, Oel, Syrup und andere Flüssigkeiten mit Kohlenpulver reinigen (Abth. II. Abschn. I. 7. 8. Abschn. II. 3.), man lernte es zur Aufbewahrung vieler Körper, besonders des Fleisches, der Fische, des Schießpulvers, der Stahlwaare rc. anwenden, weil es diese, indem man sie damit umschloß, vor dem Verderben sicherte. Auch bediente man sich ihrer zu schlecht Wärme leitenden Ueberzeugen, um Hitze beisammen zu erhalten, u. s. w.

Weil nicht bloß in kohlensaurer Luft, wie sie z. B. in Kellern durch die Weingährung, sowie in Brunnen und in anderen Gruben sich entwickelt, sondern auch in der eigentlichen Stickluft und in anderen irrespirabeln Luftarten, Menschen ersticken können, so sind Apparate mit athembaren Luftarten, wie sie schon früher beschrieben wurden, und welche man in solchen Räumen mit Mund und Nase in Verbindung bringen muß, sehr beachtungswerth. Guyton-Morveau, Smith u. A. haben aber auch die Erfindung gemacht, durch Räucherungen mit Salpetersäure oder mit Salzsäure, oder mit Chlorkalk die Luft in solchen Räumen zu reinigen. Besonders gefährliche Luftarten sind ferner das Ammoniakgas und das flußspathsaure Gas, beide von Priestley entdeckt. Zum Reinigen der Luft in Bergwerken waren auch schon längst mancherlei Luftwechselmaschinen oder Wettermaschinen zum Herausziehen verdorbener Luft und zum Hineinschaffen frischer Luft, wie z. B. die Windtrommel, die Wassertrommel und der Harzer Wettersatz erfunden worden. Letzterer den Schwarz-

kopf zu Clausthal im Jahr 1734 erfand, zeichnete sich darunter als die wirksamste Maschine aus. Sie ist eine Art von großer Luft-Saugpumpe, die mit der gewöhnlichen Wasserpumpe viele Aehnlichkeit hat. Ventilatoren von verschiedener Art, wie Theden, Hales, van Marum u. A. sie erfanden, dienten hauptsächlich, die Luft in Schiffen, Hospitälern und Zuchthäusern zu reinigen.

§. 490.

Der eigentliche Erfinder des Phosphors war im J. 1669 Brand, ein verarmter sächsischer Kaufmann, welcher immer Gold machen wollte. Dieser Phosphor war der aus Urin bereitete Harnphosphor. Obgleich Brand ein Geheimniß aus der Verfertigungsart desselben machte, so war doch im J. 1674 auch Kunkel so glücklich, ihn aus dem Urin gleichfalls zu fabriciren. Die Methode war aber ekelhaft und langwierig, selbst dann noch, als im Jahr 1740 Marggraf sie vervollkommnet hatte. Im Jahr 1709 entdeckte Gahn Phosphor in den Knochen der Thiere. Dies veranlaßte die Erfindung des Scheele, den Phosphor aus den Knochen zu fabriciren.

Der Schwefel, welchen die Alten schon kannten, war solcher, wie die Natur ihn in gediegenem Zustande schon fertig lieferte. Erst später gewann man ihn aus Schwefel-Erden und Schwefelkiesen durch Ausglühen derselben. Die Schwefeldämpfe, welche sich dann entwickelten, setzten sich als Schwefelblüthe oder Schwefelblumen an die kalten Wände eigner Schwefelkammern. Schon lange war der Nutzen des Schwefels zu Schwefelfäden, Schwefelhölzchen, zu Formen, zu Schießpulver, zum Schwefeln von wollenen und seidenen Stoffen, zu Stroh ꝛc. anerkannt.

§. 391.

Alle Metalle im ganz reinen Zustande gehören unter diejenigen Stoffe, welche bis jetzt kein Chemiker in weitere Bestandtheile zerlegen kann, und welche deswegen als einfache Stoffe, Urstoffe oder Elemente angesehen werden. Die neuere Chemie hat uns viele Metalle kennen gelehrt, wovon die Alten nichts wußten, obgleich ihnen die allervornehmsten und nützlichsten allerdings bekannt waren. Der Mensch holt

die Metalle noch unter der Oberfläche der Erde aus den Bergwerken hervor und veredelt sie dann in sehr vielen Werkstätten auf gar verschiedene Weise. Gediegen, oder allein für sich, kommen wenige Metalle in der Erde vor. Die allermeisten sind mit anderen Materien verbunden, z. B. mit anderen Metallen, oder mit Schwefel, oder mit Sauerstoff, oder mit Säuren, mit Erden ꝛc. Die Verbindungen der Metalle mit andern Materien werden Erze genannt. Wenn diese aus den Bergwerken durch Haspel und Göpel (Abth. IV. Abschn. II. 1.) zu Tage gefördert sind, so werden von ihnen die Materien auf den Hüttenwerken durch allerlei Mittel, z. B. durch Pochen, Waschen, Rösten, Schmelzen, Amalgamiren ꝛc. davon so abgesondert, daß die Metalle allein übrig bleiben.

Daß schon die Alten, namentlich die Aegyptier, Phönicier, Griechen und Römer Erze aus der Erde zu holen und Metalle, vorzüglich Gold, Silber, Eisen und Kupfer daraus zu gewinnen wußten, ist ausgemacht. Die alten Deutschen waren frühzeitig mit dem Bergbaue und Hüttenwesen bekannt; ihnen verdankt man darin auch viele der nützlichsten Erfindungen und Entdekkungen; durch die Mechanik und Chemie der neuern und der neuesten Zeit ist der Bergbau und das Hüttenwesen ausnehmend vervollkommnet worden.

§. 492.

Gold, Silber und Platin sind bekanntlich die kostbarsten, die sogenannten edlen Metalle; unter ihnen ist Gold am schönsten und kostbarsten; sowie nächst dem Platin auch das schwerste. Es zeichnet sich zugleich durch große Dehnbarkeit aus, eine Eigenschaft, die sich vorzüglich beim Drahtziehen und beim Blattgold-Schlagen offenbart. Mancherlei Schmuck haben schon die Alten daraus verfertigt (Abtheil. II. Abschn. VI. 7.). Dazu wird es auch jetzt noch in sehr großer Menge, namentlich aber auch zu Münzen (Abth. II. Abschn. VIII. 7.) verwendet.

Das Oxydiren des Goldes bei anhaltender Erhitzung unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft haben schon ältere Chemiker, wie z. B. Basilius Valentinus im fünfzehnten Jahrhundert gekannt. Eben so die Auflösung des Goldes in Salpeter-Salzsäure. Diese Säure wurde Königswasser ge-

nannt, weil die Alten das Gold als den König der Metalle ansahen. Cassius schlug das in Königswasser aufgelöste Gold mit Zinnauflösung als ein purpurrothes Pulver nieder, das von ihm den Namen Cassius'sches Goldpulver erhalten hat. Es gibt in der Glasfärberei, Porcellanmalerei, Federnfärberei, Elfenbeinfärberei ꝛc. die schönste und dauerhafteste rothe Farbe ab. In neuester Zeit brachten Guyton Morveau, Pelletier, Vauquelin, Fourcroy, Proust, Berzelius u. A. verschiedene Arten von Goldoxyden und deren Verbindungen mit andern Stoffen zum Vorschein. Das von den alten Alchemisten entdeckte Knallgold, Platzgold oder Goldoxyd-Ammoniak war in der That merkwürdig.

Das Silber ist wohl eben so lange schon bekannt, als das Gold. Es wurde gleichfalls schon in den ältesten Zeiten zu vielen schönen Waaren verarbeitet, wozu man es noch jetzt anwendet. Aus ihm werden ja auch die meisten Münzen verfertigt. Die ältern Chemiker und Metallurgen verstanden schon die Auflösung dieses Metalls in Scheidewasser und die Niederschlagung des Silberpulvers aus der Auflösung, namentlich mit Kupfer. Neue Verbindungen des Silberoxyds erfanden Ritter, Proust, Berzelius u. A. Das Knallsilber aus Silberoxyd und Ammonium erfand Bertholet, dasjenige aus Silberoxyd und Kleesalz erfand Brugnatelli. Zu mancherlei Knallsachen sind diese Knallsilber angewendet worden.

§. 493.

Das Platin oder die Platina, in der peruanischen Sprache so viel als kleines Silber, auch wohl Weißgold genannt, das schwerste unter allen Metallen, ist erst wenige Jahre vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts als ein neues Metall in Europa bekannt geworden, nachdem es vorher von den Berg- und Hüttenbewohnern als ein unnützer Stoff weggeworfen worden war. Es findet sich vornehmlich in Südamerika und auf St. Domingo, meistens in plattrunden, linsenartigen Körnern. Es zeichnet sich nicht blos durch große Dichtigkeit, sondern auch durch Härte, Dehnbarkeit und außerordentliche Feuerfestigkeit aus. Man wußte es Anfangs nicht zu schmelzen, sondern blos zusammenzuschweißen. Später er-

fand man aber auch das Schmelzen des Platins mittelst eines Zusatzes von Arsenik oder Phosphor; und nun erst war man im Stande, allerlei nützliche Waare daraus zu verfertigen, z. B. Spiegel für Teleskope, Schmelztiegel, Abrauchschaalen, Retorten und andere feuer- und säurefeste chemische Geräthschaften, Münzen, Medaillons 2c. Bei Schießgewehren gebraucht man es in neuester Zeit zum Ausfüttern der Zündlöcher, die dann durch den öftern Gebrauch gar nicht ausbrennen, folglich nicht weiter werden. Auch zu Stiften von Katundruckerformen hat man es wegen seiner Unzerstörbarkeit angewendet, sowie man mit Platinadraht falsche Zähne mit einander zu verbinden und im Munde zu befestigen gelernt hat. In den neuesten Zeiten bedient man sich des Platins auch zu den obersten Spitzen der Blitzableiter, als Büschel von feinem Draht zu Davy's Sicherheitslampen und als Drahtgewinde zu den Weingeistglühlämpchen (Abth. II. Abschn. VIII. 2.).

In der Porcellan-Email- und Schmelzmalerei überhaupt benutzt man das Platin seit mehreren Jahren vortheilhaft zum Verplatinen, statt des Versilberns. Ein solcher Ueberzug von Platin verliert den Glanz nicht, während die Versilberung leicht anläuft; und durch Zusammenschmelzen von Platin mit Silber oder mit Kupfer erhält man sehr nutzbare Compositionen. Scheffer, Lewis, Marggraf, Bergmann, Sickingen, Mussin-Puschkin, Fourcroy, Vauquelin, Wollaston, Descotils, Tennant, Berzelius und Davy haben das Platin chemisch untersucht.

In dem Platin sind die neuen Metalle: Rhodium, Iridium, Palladium und Osmium, nebst Eisen und etwas Kupfer enthalten, die man chemisch daraus absondern kann. Wollaston hat im Jahr 1803 das Palladium, im Jahr 1804 das Rhodium; Tennant, Fourcroy, Vauquelin und Descotils haben um dieselbe Zeit das Iridium und Osmium entdeckt.

§. 494.

Quecksilber oder Merkur, besonders merkwürdig dadurch, daß es bei uns und in den meisten Gegenden der Erde, überhaupt bei jeder Temperatur der Atmosphäre beständig flüssig

bleibt, ist schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen. Erst bei einer Temperatur von 32 Graden Reaumur unter dem Gefrierpunkt wird es fest. In nördlichen Gegenden von Rußland, Schweden und Norwegen geschieht das zuweilen. Man hielt es bis über die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts für ein sonderbares Halbmetall, und dachte nie daran, daß es ein fester Körper werden könnte, bis es Braun in Petersburg im J. 1759 durch künstliche Kälte zuerst so zum Gefrieren oder Festwerden brachte, daß es sich hämmern, walzen und schneiden ließ. In der Natur kommt das Quecksilber theils gediegen, theils in Erzen mit fremden Stoffen verbunden vor.

Das regulinische (fließende) Quecksilber gebraucht man in neuern Zeiten höchst nützlich zu Barometern und Thermometern, zu Auflösungen des Goldes und Silbers bei Vergoldungen, Versilberungen und in Amalgamirwerken, zur Auflösung des Zinns in Spiegelhütten, um damit die Glastafeln zu belegen (oder zu foliiren), woraus der Spiegel entsteht, u. s. w.

§. 495.

Den Zinnober, die Verbindung des Quecksilbers mit Schwefel, soll Callias von Athen, welcher in der zweiundsiebenzigsten Olympiade lebte, zuerst in Silbererzen entdeckt und daraus abgeschieden haben. Erst später entstanden Zinnoberhütten, worin der als Malerfarbe so nützliche Zinnober aus Quecksilber und Schwefel verfertiget wurde. Schon Plinius zeigte im Kleinen, wie man aus dem Zinnober durch eine Art von Destillation wieder regulinisches Quecksilber gewinnen kann.

Nach und nach lernte man verschiedene andere Quecksilberoxyde kennen; die meisten von ihnen wurden vornehmlich als Arzneimittel berühmt. So kannte Lullius aus Majorka schon in der letzten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts dasjenige rothe Quecksilberoxyd, welches man aus dem salpetersauren Quecksilber in der Hitze erhält; dasjenige rothe Quecksilberoxyd hingegen, welches durch bloßes Erhitzen des Quecksilbers beim Zutritte der Luft entsteht (Mercurius praecipitatus per se) war wenigstens schon gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts dem Boyle bekannt. In den Jahren 1799 und 1802 verbesserten van Mons und Fischer die Bereitungs-

arten zur Gewinnung dieses Quecksilberoxyds. Das graue Quecksilberoxyd, auch Quecksilbermohr genannt, hat Boerhave in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts zuerst hervorgebracht, indem er Quecksilber in einem Glase mit atmosphärischer Luft anhaltend schüttelte. Black stellte es auf andere Weise dar. Das eigentliche schwarze Quecksilberoxyd brachte Saunders im Jahr 1776 zuerst hervor; Moskat im Jahr 1797 vervollkommnete die Erzeugungsart dieses Oxyds. Göttling, Hecker, Fischer, Hermbstädt, Tromsdorf, Rose, Bucholz, Schulze u. A. erfanden manche Vortheile für die Bereitung desselben Oxyds.

§. 496.

Das Kupfer lernten die Menschen später als Gold und Silber, aber früher als Eisen kennen. Die alten Aegyptier und Hebräer gebrauchten es schon zur Verfertigung von Hausgeräthen und Waffen, ehe sie die Kunst verstanden, das Eisen zu verarbeiten. So nützlich das Kupfer auch immer zur Verfertigung von allerlei Kesseln, Schüsseln, Töpfen, Dachbedeckungen, Schiffsbeschlägen u. dgl. angewendet wurde, so waren doch die verschiedenen Compositionen aus Kupfer und einem andern Metalle noch nützlicher; und unter diesen Compositionen steht das Messing oben an. Denn das Messing ist gar vielen Metallarbeitern, z. B. den Gelbgießern, Gürtlern, Sporern, Mechanikern, Uhrmachern, Nadelmachern ꝛc. ganz unentbehrlich. Auch ist es wohlfeiler als das Kupfer für sich.

Schon die Alten kannten das Messing (Aurichalcum), aus Kupfer und Zinkoxyd oder Galmey zusammengesetzt. Ehe sie aber das Messing erfanden, machten sie eine ähnliche Mischung aus Kupfer und Zinn. Hierauf wandten sie, statt des Zinns, den gegrabenen Galmey mit Glück dazu an. Nun entstanden eigene Messinghütten. Der Name Messing, Mössing rührt wahrscheinlich von Mischen oder Moischen her. Wirklich wurde auch das Messing von älteren Deutschen Mösch genannt. Unter Erz (Aes) verstand man lange Zeit sowohl Kupfer, als Messing. Nach und nach vervollkommnete man die Messingwerke; auch erfand man neue Vortheile zur Fabrikation des Messings. Im Jahr 1553 lernte der Nürnberger

Ebner aus dem gereinigten Ofengalmey mit Kupfer Messing fabriciren; und in England machte man diese Composition schon seit vierzig Jahren aus Kupfer und gerösteter Zinkblende. Zu derselben Zeit nahm der Engländer Clark dazu Mundik oder zinkhaltigen Kies; Emerson nahm gekörntes Kupfer, kalcinirten Galmey und Kohlenstaub. In der neuern Zeit besonders lernte man das Messing durch verschiedene Abänderungen, namentlich in dem Mischungsverhältniß der Bestandtheile, so verfertigen, daß die eine Sorte besser für Metalldreher, die andere besser für Drahtzieher, die dritte besser für Statuen, die vierte besser für Vergolder ꝛc. sich eignete. Unter den deutschen Messingwerken ist vorzüglich das zu Goslar immer sehr berühmt gewesen.

§. 497.

Eigene Verhältnisse von Kupfer und Zink gaben noch andere ähnliche Compositionen, deren Farbe bald heller, bald dunkler, als die des Messings war. Dahin gehört namentlich Tomback oder Pinchbeck. Diese goldähnliche Composition soll von dem Engländer Pinchbeck erfunden worden seyn. Den Namen Tomback leitet man von dem malayischen Worte Tambaga ab, welches so viel als Kupfer heißt. Am Ende des sechszehnten Jahrhunderts ist diese Composition aus Ostindien zu uns gekommen.

In der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts wurde von dem pfälzischen Prinzen Rupert oder Ruprecht, englischem Admiral, das sogenannte Prinzmetall erfunden, welches eine hellgelbe Farbe hat, und ehedem viel mehr, wie jetzt, zu Knöpfen, Löffeln und anderen Metallwaaren verarbeitet wurde. Im Jahr 1760 erfand Macher in Mannheim das Mannheimer Gold; dasselbe unterscheidet sich von dem Lyoner Golde, woraus man unter andern unächte goldene Tressen fabricirt, hauptsächlich dadurch, daß bei letztern bloß die Oberfläche des Kupfers durch Zinkdämpfe dem Golde ähnlich gemacht ist. Ueberhaupt sind in neueren Zeiten noch manche andere, so lange sie neu sind, dem Golde in der Farbe oft sehr ähnliche Compositionen erfunden worden. Darunter zeichnet sich besonders das vor mehreren Jahren von Loos in Berlin erfun-

dene sogenannte Caldarische Erz aus, woraus manche Galanteriewaare verfertigt wird.

Die Kunst, auf den Kupfer- und Messinghütten Blech durch große, oft von Wasserrädern getriebenen Scheeren zerschneiden zu lassen, ist schon vor hundert Jahren erfunden worden. Auf Eisenhütten wurden solche Schneidewerke später eingeführt. Kupfer- und Messingwalzwerke, sowie Eisenwalzwerke von verschiederer Einrichtung und zu verschiedenem Gebrauch, nicht blos zur schnellen und gleichförmigen Bildung von Blechen, sondern auch von Knöpfen, Nägeln (sogar von Messerklingen und Hufeisen) und ähnlichen Waaren, wurden in neueren Zeiten hauptsächlich von Engländern, z. B. von Clifford, Spencer, Bell, Morcroft &c. erfunden. Auch sehr nützliche Ausschnitt- und Prägemaschinen zu sehr vielen Sorten von Metallwaaren kamen in neuerer Zeit zum Vorschein. (Abtheil. II. Abschn. VIII. 4. 6.)

§. 498.

Stückgut und Glockengut, Compositionen aus Kupfer und Zinn, oft auch mit Zusätzen von Zink oder einem andern Metalle, das Stückgut zu Kanonen, Mörsern und Haubitzen, das Glockengut zu großen Thurmglocken, zu Uhrglocken, Thür- und Zimmerglocken, Schellen &c. war schon lange bekannt (Abtheil. II. Abschn. VIII. 6. 9.); eben so das Spiegelmetall. Das harte, silberähnliche, hellklingende chinesische Packfong, Cymbeln- oder Beckenmetall aus Kupfer, Zink und Nickel ist seit mehreren Jahren auch in Europa zu mancher nützlicher Waare angewendet worden.

Durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Arsenik hat man schon längst das sehr harte silberfarbene weiße Kupfer zum Vorschein gebracht, woraus man seit geraumer Zeit Leuchter, Präsentirteller, Schnallen, Beschläge, Medaillen u. dgl. verfertigte. Es ist aber auch schon zu falschen Münzen gemißbraucht worden. Das sehr harte Phosphorkupfer empfahl man vor mehreren Jahren zur Verfertigung von schneidenden Werkzeugen, die nicht rosten. Es ist aber dazu viel zu leichtbrüchig befunden worden. Der berühmte Chemiker Proust hat sich besonders viel mit Versuchen über Kupfer-Verbindungen beschäftigt.

Daß das schwefelsaure Kupfer, im gemeinen Leben Kupfervitriol oder blauer Vitriol genannt, den Alten schon bekannt war, sehen wir aus dem Plinius. Der zu Malerfarben und zu andern Farben dienende Grünspan, Spangrün ist gleichfalls schon alt. Seinen Namen erhielt er von den Kupferspähnen, die man durch Essig in den grünen Kupferkalk verwandelte; jetzt nimmt man dazu keine Spähne mehr, sondern dünne Kupferplatten. Besonders berühmt war schon lange, wenigstens schon im fünfzehnten Jahrhundert, der französische Grünspan von Montpellier. Der destillirte Grünspan, das von dem Chemiker Scheele genannte Scheelgrün, das Braunschweigergrün, das Neuwiedergrün und noch einige grüne Kupferfarben wurden in neuerer Zeit erfunden.

§. 499.

Dasjenige Zinkoxyd, welches wir Galmey (Cadmia) nennen, war den Alten gleichfalls bekannt; das metallische Zink aber ist erst vor ein Paar hundert Jahren entdeckt worden. Zur Zeit des Paracelsus, im sechszehnten Jahrhundert, war es noch etwas Neues, obgleich Einige ohne richtigen Grund behaupten, es wäre schon im dreizehnten Jahrhundert zur Zeit des Albertus Magnus bekannt gewesen. Paracelsus nannte es Zincum. Es war damals noch nicht viel anzutreffen. Fabricius machte um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts die Bemerkung, Cincum ließe sich gießen, aber nicht hämmern. Erst zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts wurde, und zwar in Schlesien, die Kunst erfunden, Zink durch Hämmern und Walzen in Blech von verschiedener Dicke zu verwandeln. Bald wurde diese Kunst auch in den niederländischen Zinkhütten ausgeübt. Damals fing man auch an, solche Zinkbleche zur Häuserbedeckung, zum Schiffsbeschlag (statt des Kupfers), zum Ausschlagen von kleinen Kisten u. s. w. anzuwenden.

Die Bereitung des schwefelsauren Zinks auch Zinkvitriol, weißer Vitriol, Goslar'scher Vitriol, Galitzenstein genannt, soll zwar erst im Jahr 1570 von dem Herzoge Julius zu Braunschweig erfunden worden seyn; in-

dessen hat man ihn schon im vierzehnten Jahrhundert in Kärnthen zu fabriciren verstanden. Jener Braunschweiger Herzog ließ ihn aus Silber- und Bleierzen durch Rösten, Brennen, Auslaugen und Sieden bereiten. Brand untersuchte im Jahr 1735 den Zinkvitriol zuerst genauer. In neuerer Zeit thaten dieß Schrader, Bucholz u. A. Das aus Zink und Sauerstoff bestehende Zinkweiß ist erst in neuerer Zeit hin und wieder, statt des Bleiweißes, als Malerfarbe angewendet worden.

§. 500.

Zinn, Stannum, holten schon die alten Phönicier aus Spanien und England. Zu allerlei Geschirren verarbeiteten sie es. Nach Plinius Erzählung wurde das Zinn schon damals mit Blei versetzt. Eine Mischung von gleichviel Zinn und Blei nannte man Argentarium; aus zwei Theilen Blei und einem Theile Zinn, Tertiarium. Auch dieses noch einmal mit gleichviel Zinn versetzt, hieß Argentarium. So wurde es zum Verzinnen angewendet, eine Erfindung, welche Plinius den Galliern zuschreibt. Damals verrichtete man das Verzinnen, vorzüglich des Kupfers, durch Eintauchen in jene flüssige Zinnmasse. Bei Küchengeschirren wandte man das Verzinnen wenig an, und verzinnte Eisenbleche gab es gar noch nicht. Diese scheinen zuerst in Böhmen zu Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts hervorgekommen zu seyn. Die Sachsen lernten diese Kunst gleichfalls bald; die Engländer später. Letztere verrichten das Verzinnen in neuester Zeit am besten.

Das dünn geschlagene oder dünn gewalzte Zinn, welches wir Stanniol nennen, und vornehmlich zum Belegen der Spiegeltafeln anwenden, ist in Böhmen und in Nürnberg schon im siebenzehnten Jahrhundert verfertiget worden. Anfangs bildete man es durch Schlagen mit Hämmern auf Ambößen. So lernten auch die Engländer im Jahr 1681 diese Kunst von den Böhmen; hundert Jahre später aber verwandelten die Engländer das Schlagen in ein Walzen. Solches gewalztes Zinnblech mußte wohl viel gleichförmiger ausfallen. Uebrigens wurde das Zinn in Verbindung mit Blei schon sehr lange zum Löthen angewendet, sowie in Verbindung mit Sauerstoff zu dem Musivgolde, in Verbindung mit Quecksilber als Amalgama, zum

Spiegelbelegen, in Königswasser aufgelöst, beim Rothfärben u. s. w. Zinnasche, ein graues Zinnoxyd, wurde schon lange zum Poliren und zu Erzeugung des undurchsichtigen milchweißen Glases oder Emails gebraucht, woraus unter andern die Uhrzifferblätter bestehen. Vornehmlich haben Proust, Davy und Berzelius das Zinn und dessen Verbindungen chemisch untersucht.

§. 501.

Da schon Moses und Hiob von dem Bleie reden, so kann man leicht annehmen, daß es schon in den ältesten Zeiten bekannt war. Plinius erzählt, daß man zu seiner Zeit und früher das Blei entweder aus Bleierzen oder aus Silbererzen gewann, indem man die Erze pochte, wusch, röstete und zum Schmelzen brachte. Freilich wurden in der Folge die Arbeiten in den Bleihütten noch vervollkommnet. Allerlei nützliche Sachen, Bleibleche, Bleiplatten, Bleiröhren, Bleikugeln, Bleischrott, Buchdruckerlettern, Bleifiguren ꝛc. wurden bis jetzt aus dem Bleie verfertigt.

Bleiglanz, Bleiasche, Bleiglätte, Bleiweiß, Bleigelb oder Massicot, Bleiroth oder Mennige, lauter Oxyde des Bleies, kannte Valentinus im fünfzehnten Jahrhundert schon. Man gebrauchte sie damals insbesondere zu Glasflüssen und Glasuren; das Bleiweiß am meisten zum Malen, Anstreichen, zu Salben ꝛc. Die rothe Mennige, ein gleichfalls zum Malen und Bestreichen, sowie zum Siegellack- und Oblatenfärben ꝛc. bestimmtes Bleioxyd, war gleichfalls von Nutzbarkeit. In der neuesten Zeit sind mit der Bereitungsart desselben manche Verbesserungen vorgenommen worden. Nicht bloß das Bleiweiß, sondern auch den Bleizucker oder das essigsaure Blei kannte Gerber im achten Jahrhundert schon. Viele Verbesserungen bei der Bleiweißfabrikation machten in neuerer Zeit die Engländer Wilkinson, Grace und Ward, sowie die Franzosen Chaptal und Montgolfier. Genaue Untersuchungen der vielerlei Arten von Bleioxyden aber verdanken wir namentlich dem Vauquelin, Proust, Berzelius und anderen neueren Chemikern.

§. 502.

Das allernützlichste, unentbehrlichste unter allen Metallen ist freilich das Eisen. Daß Aegyptier, Phönicier, Hebräer und andere alte Völker das Eisen schon vor Moses Zeit kannten, ist gewiß. Aber erst nach und nach wurde das Verfahren, dieses Metall aus den Erzen zu gewinnen und auf mannigfaltige Art zu verarbeiten, immer mehr und mehr vervollkommnet. Das sogenannte Frischen des Eisens in eigenen Oefen, um es dicker und starrer zu machen, sowie das Entfernen der Unreinigkeiten desselben durch Schlagen mit dem Hammer, kannte man längst; das sogenannte Puddlen aber durch eine eigene Art von Umschmelzen in Flammenöfen ist erst in neuerer Zeit in England erfunden worden.

Von außerordentlicher Wichtigkeit ist die Verwandlung des Eisens in Stahl, und zwar dadurch, daß man dem Gußeisen den Sauerstoff, aber nicht die Kohle entzieht, vielmehr ihm noch Kohlenstoff zuführt. Schon die alten kannten den Stahl; er erhielt den griechischen Namen χαλυφ von den Calyben, einem Volke in Cappadocien, welche ansehnliche Eisen- und Stahlwerke hatten. Von denselben rührt wahrscheinlich auch die Erfindung des Stahls her. Die Athenienser waren vorzüglich berühmt durch Verfertigung von stählernen Degenklingen und anderer stählerner Waffen. Schon damals wurden manche schneidende Werkzeuge auch blos von verstähltem Eisen gemacht.

§. 503.

Aristoteles beschrieb unter andern das Verfahren, wie die Alten aus Roheisen den Rohstahl oder Schmelzstahl fabricirten, und Homer spricht schon von der Härtung des Stahls durch Ausglühen und plötzliches Eintauchen in kaltes Wasser. Man verstand es sogar schon, feinere Stahlwaare in Oel abzulöschen. Wie Plinius und Justinus erzählen, so gab es damals schon große Stahlhütten. Das Verfahren, Stabeisen dadurch in Stahl zu verwandeln, daß man es in anderes geschmolzenes Eisen eintaucht, kannte Agricola schon; fast zwei hundert Jahre nachher ist diese Kunst irrig eine Erfindung des Franzosen Reaumur genannt worden.

Plutarch und Diodor erzählen, daß die alten Celtiberier in Spanien das Eisen so lange in der Erde verscharrten, bis ein großer Theil davon in Rost verwandelt war; aus den verrosteten Ueberbleibseln schmiedeten sie dann die trefflichsten Schwerter, womit sie leicht Knochen, Schilder und Helme durchhauen konnten. In Japan soll man auf dieselbe Art jetzt noch Stahl erzeugen. Der sogenannte indianische Stahl, auch Wootz oder Wootzstahl genannt, welchen die Engländer in neuester Zeit gut nachzumachen gelernt haben, besitzt ähnliche Eigenschaften. Durch Versetzung mit etwas Chromium oder Platin hat man in neuester Zeit Stahl bereitet, der treffliche Schneidewerkzeuge abgibt. (Abtheil. II. Abschn. IV. 11.)

§. 504.

Zu den älteren Verbesserungen des Schmelzstahls gehört diejenige von Caspar von Fürstenberg in Mainz. Der Cementstahl, Cementirstahl oder Brennstahl ist schon lange bekannt gewesen. Er wird in eigenen Cementiröfen durch Hülfe eines starken Feuers so verfertigt, daß der Kohlenstaub das eingeschichtete Eisen recht gleichförmig bis in die Mitte durchdringt. In neuerer Zeit ist dieser Stahl von den Engländern, welche vor mehr als hundert Jahren die Bereitungsart von einem Deutschen, Bertram aus der Grafschaft Mark, lernten, bedeutend vervollkommnet worden. Den Gußstahl, unter allen Stahlsorten der gleichartigste, und zum Poliren geeignetste, welchen man durch das Schmelzen des Cementirstahls in porcellanenen Tiegeln unter einer Decke von Bouteillenglase und etwas Kalk erzeugt, erfanden die Engländer selbst um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. Sie vervollkommeten die Fabrikationsweise in der Folge bedeutend und machten seine Anwendung zu Messern, Scheeren, Nähnadeln und anderer Stahlwaare immer mannigfaltiger. Die Verstählung des Gußstahls durch's Schweißen erfanden vor etlichen dreißig Jahren die Engländer gleichfalls. Von ihnen, und zwar von einem gewissen Beddoes rührt auch die Kunst her, gegossenes Eisen zu schmieden. Der Deutsche Flicker zu Venedig, und der bekannte pfälzische Prinz Ruprecht hatten schon lange

vorher allerlei Mittel erfunden, das Eisen überhaupt geschmeidiger zu machen.

Den in Damascus erfundenen Damascener-Stahl, woraus unter andern die Damascenerklingen (persischen und türkischen Säbel) verfertigt werden, kennen wir schon aus Abth. II. Abschn. VIII. 9.

§. 505.

Ungemein harte stählerne Werkzeuge hatten die Alten schon, z. B. solche, womit sie den Porphyr und andere harte Steine zu bearbeiten vermochten. Diese Eigenschaft sollen jene Werkzeuge durch eine eigene Art von Härtung in künstlichem Härtewasser erlangt haben. Weil man glaubte, die Kunst, auf diese Weise Stahl zu härten, sey verloren gegangen, so gaben schon vor mehreren Jahrhunderten einige Männer sich viele Mühe, sie wieder aufzufinden. Dem Cosmus, Großherzog von Toskana, soll dieß im Jahr 1555 gelungen seyn. Er machte aber, wie es hieß, aus dieser Kunst ein Geheimniß, das er mit ins Grab nahm. In neuerer Zeit wurden wieder mehrere künstliche Härtemethoden erfunden. So härtete z. B. der Franzose Reaumur in Scheidewasser, der Schwede Rinman in Talg und Wasser zugleich, der Engländer Hartley in einer geschmolzenen Mischung von Blei, Zinn und Wismuth. Demungeachtet aber ist im Allgemeinen die Härtung in gemeinem kalten Wasser die gewöhnlichste geblieben.

Schon vor etlichen zwanzig Jahren hatte Jemand die Entdeckung gemacht, daß man mit der gemeinen Holzsäge heißes, am besten bis zu Kirschroth erhitztes Eisen sägen kann, ohne dadurch die Zähne der Säge zu beschädigen. Die vor wenigen Jahren in Amerika gemachte Erfindung, mit weichem Eisen gehärteten Stahl zu schneiden, ist aber noch merkwürdiger. Das Schneiden geschieht mit einer äußerst schnell um ihren Mittelpunkt getriebenen eisernen Scheibe. Der Engländer Whitney wandte diese Erfindung bald mit Vortheil in seiner Gewehrfabrik an. Der Engländer Johnson erfand, gleichfalls vor wenigen Jahren eine Methode, Sägeblätter und andere gehärtete Stahlplatten mit verdünnter Schwefelsäure, unter Beihülfe von Wachs zu durchlöchern.

§. 506.

Sowohl der Franzose Mire, als auch ein Amerikaner, dessen Name aber nicht bekannt ist, erfanden in neuester Zeit, jeder für sich, ein Mittel, das sonst so spröde Gußeisen weich zu machen, um es dann, wie anderes weiches Eisen, schmieden zu können. So etwas war freilich schon früher von Anderen (§. 504.) versucht worden. Die Erfindung, Gußeisen zu löthen, gehört gleichfalls der neuesten Zeit an, sowie diejenige, Eisenblech mit Gußeisenspähnen zu löthen, dem Gußeisen in einem schwefelsauren mit Zinn und etwas Kupfer versetzten Bade das Ansehen von Messing zu geben, feine Stahlwaaren beim Ausglühen und Härten vor dem Werfen oder Krummziehen zu sichern u. s. w.

Die Fabrikation des in technischen Künsten so häufig verbrauchten schwefelsauren Eisens, gewöhnlich Eisenvitriol oder grüner Vitriol genannt, war zwar schon im fünfzehnten Jahrhundert dem Valentinus bekannt; sie wurde aber in neuerer Zeit sehr vervollkommnet. Den Namen Vitriol leitet man gewöhnlich von Vitrum oder Vitreolum ab, wegen der Aehnlichkeit, welche die Vitriol-Crystalle mit dem Glase haben. Ueberhaupt werden manche Eisenverbindungen, die man nach und nach erfand, in verschiedenen technischen Künsten, auch in der Arzneikunst, zu mehreren nützlichen Zwecken angewendet. Bergmann, Proust, Bucholz, Gay-Lussac, Berzelius und andere neuere Chemiker untersuchten die chemischen Verhältnisse des Eisens mit Genauigkeit.

§. 507.

Wismuth oder Markasit, ein Metall, das sich durch besondere Leichtflüssigkeit auszeichnet, kannten zwar die Alten schon, aber sie verwechselten es bald mit Antimonium. Auch wurde es, wie man aus dem Agricola sieht, erst zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts für ein eignes Metall gehalten; als solches wurde es später von Stahl, Dufay und anderen Chemikern beschrieben. Pott, Geoffroy, Berzelius, Lagerhielm und Davy untersuchten das Wismuth genauer. Das weiße Wismuthoxyd wurde schon lange unter dem Namen Perlweiß, spanisches Weiß zur weißen Schminke angewendet.

Basilius Valentinus machte gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts die Erfindung, das Antimonium, Stibium oder Spießglanz aus seinen Erzen auszuscheiden, obgleich es schon früher als Metall bekannt gewesen war. Das natürliche Antimonium-Erz (die Verbindung des Spießglanzes mit Schwefel) wurde viele Jahrhunderte vorher von den asiatischen und griechischen Frauenzimmern zum Schwarzfärben der Haare gebraucht. Den Namen Antimonium hatte es übrigens schon im achten Jahrhundert. Erst in neuerer Zeit versetzte man mit ihm das zu Buchdruckerlettern bestimmte Blei, und das zu weißen harten Knöpfen, sowie zu allerlei Beschlägen bestimmte Zinn. In der Feuermalerei und Glasfärberei, sowie in der Arzneikunst wurde das Antimonium gleichfalls schon seit geraumer Zeit angewendet. Von Proust, Pelletier, Thenard, Gay-Lussac, Berzelius u. A. wurde es, sowie seine Verbindungen, möglichst genau untersucht.

§. 508.

Arsenik ist ein für die Gesundheit und das Leben der Menschen sehr gefährliches, aber doch für manche Künste recht nützliches Metall. Das rothe Arsenik oder die natürliche Verbindung des Arseniks mit Schwefel kannte Dioscorides im ersten christlichen Jahrhundert schon; das weiße Arsenik war dem Avicenna im eilften Jahrhundert bekannt. Arsenik als Metall aber ist erst seit dem Jahre 1733 von Brand genauer und bestimmter dargestellt worden. Man entdeckte nun am Arsenik auch die Eigenschaft, daß es alle Metalle härter und weißer mache; und diese Eigenschaft wandte man dazu an, aus Blei und Arsenik das Fliegenschrot, aus Kupfer und Arsenik das Spiegelmetall und das weiße Kupfer zu fabriciren. Auf Glashütten benützte man es in geringer Quantität zum Weißermachen des Glases.

In der neuern Katundruckerei gebraucht man das Arsenikoxyd als wirksame Beitze. Besonders wird der sogenannte Schwefelarsenik, eine Verbindung des Arseniks mit Schwefel, wozu das Auripigment oder Operment, das Rauschgelb oder Realgar, und der Arsenikrubin oder Sandarach gehört, beim Färben, Katundrucken und Malen viel angewendet. Als

höchst gefährliche Gifte wurden die Arsenikoxyde bald bekannt, und das graue Arsenikoxyd, gewöhnlich Fliegenstein genannt, wurde schon lange zur Tödtung der Fliegen angewendet. Zur Erzeugung des Scheelgrüns aus Kupfer war ein Zusatz von Arsenik nöthig.

§. 509.

Der Kobalt ist bis zum Jahr 1733 immer nur als Erz oder als Oxyd bekannt gewesen. Erst in diesem Jahre stellte Brand das eigentliche Kobaltmetall aus den Erzen dar. Daß das Kobaltoxyd den Alten schon bekannt gewesen sey, will man daraus schließen, daß manche antike blaue Glasflüsse eine Farbe haben, wie man sie jetzt nur aus Kobalt erhalten kann. Die Kobaltfarbe, nämlich Zaffer und Smalte, welche wir zum Blaufärben des Glases, zum Blaumalen des Porcellans, zur Frescomalerei, zum Bläuen mancher Zeuge ꝛc. anwenden, soll in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in Sachsen erfunden worden seyn.

Christoph Schürer, ein Glasmacher zu Schneeberg im sächsischen Erzgebirge, versuchte es im Jahr 1550, einige schön gefärbte Stücke Kobalt, wie man sie bis dahin immer als unnütz hinweggeworfen hatte, in seinem Glasofen zu schmelzen und mit einer Glasmasse zu mischen; und siehe da! er erhielt zu seiner großen Freude ein schönes blaues Glas. Er fing nun an, dies Glas zum Gebrauch für die Töpfer zu verfertigen und mit einer Handmühle in feines Pulver zu verwandeln. Seine Waare fand Absatz und aus seiner Handmühle wurde bald eine Wassermühle. Holländer lernten zuerst die Kunst von ihm, die schöne blaue Farbe zu machen, und legten in ihrem Lande bald größere Blaufarbenwerke an; Schürer selbst aber gründete in Schneeberg die in der Folge so berühmt gewordenen Blaufarbenwerke. Solche Werke entstanden nun auch in Böhmen, Schlesien, Hessen ꝛc.

§. 510.

Die Kobalterze mußten, um die blaue Farbe zu erhalten, geröstet, gepocht, geschlämmt, wieder geröstet, mit feinem Sande oder fein gepulvertem und gesiebtem Quarz vermischt, geschmolzen, abermals gepocht und auf das feinste zermalen werden.

Hierzu wurden nach und nach verschiedene zweckmäßige Vorrichtungen erfunden. Die geringste Kobaltfarbe heißt Zaffer (auch wohl Saflor), eine bessere Sorte heißt Smalte, die beste Königsblau. Der Name Zaffer, Zaffara, Ζαφηρη, eigentlich aus σαπ φειρος entstanden, bedeutet eine blaue Farbe. Smalte, Smaltum, aber ist von dem deutschen Schmelzen hergenommen. In den Kobalterzen, woraus man jene blauen Farben gewinnt, befindet sich eine so große Menge Arsenik, daß die in den Kobalthütten angestellten Arbeiter es darin selten länger als einige Jahre aushalten konnten. Hiervon scheint der Name Kobalt, eigentlich Kobolt (böser Geist) entstanden zu seyn. Die Berg- und Hüttenarbeiter in den Blaufarbenwerken meinten nämlich, ein Berggeist plage sie in Rauch- oder Dampfgestalt und mache sie ungesund. Die Arsenikdämpfe entstanden aber aus den Kobalterzen durch Erhitzung desselben, namentlich beim Rösten. Später richtete man die Oefen mit ihren Rauchfängen (Giftfängen) so ein, daß die Arsenikdämpfe rasch darin emporsteigen und an die Wände von Kammern rußartig als Sublimat (als Hüttenmehl, Giftmehl) sich hinsetzen konnten.

Die allerschönste und kostbarste blaue Mineralfarbe, das aus dem Lazursteine fabricirte Ultramarin, ist wahrscheinlich zuerst in Persien verfertigt worden. Der Name Lazur oder Lazul ist noch persisch und bedeutet so viel als blaue Farbe. Vorzüglich berühmt in der Bereitungsart des Ultramarins war in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts der Italiener Vannuccio Biringoccio. Ein sächsischer Blaufarbenmeister soll am Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Kunst verstanden, aber bis zu seinem Tode als Geheimniß bewahrt haben, aus dem Kobalt eine dem Ultramarin ganz ähnliche Farbe zu fabriciren. Franzosen, wie z. B. Tunel, erfanden in neuerer Zeit ebenfalls Ultramarin-Bereitungsarten, sowie vor wenigen Jahren der Professor Christian Gmelin in Tübingen die Kunst erfand, schönen Ultramarin aus Kieselerde, Alaunerde, Natron und Schwefel-Natrium zu verfertigen.

§. 511.

Mangan oder Braunstein, ein Metall, welches in der Natur fast nur allein als ein graues oder schwarzes Oxyd vor-

kommt, ist erst seit dem J. 1770 von Kaim und Winterl, sowie später von Gahn und Bergmann im regulinischen Zustande dargestellt worden. Als Oxyd kannte es Roger Bako im Anfange des dreizehnten Jahrhunderts schon recht gut, und wahrscheinlich ist es schon zu Plinius Zeit bekannt gewesen. Frühzeitig wurde es in Glashütten unter dem Namen Glasseife gebraucht, weil es in geringer Quantität die Eigenschaft hat, das Glas weiß zu machen, in größerer Quantität aber das Glas violet zu färben. In Töpfereien, Fajance- und Porcellanfabriken wird es deßwegen auch beim Malen als violette Farbe angewendet. In neuerer Zeit hat man das Braunsteinoxyd vorzüglich viel zur Entwickelung von Sauerstoffgas und zur Darstellung des Chlors in Schnellbleichereien gebraucht.

Molybdän oder Wasserblei war lange Zeit mit dem ihm ähnlichen Graphit (Reißblei oder gekohltem Eisen, woraus die Bleistifte verfertiget werden) verwechselt worden. Dieß geschah erst seit dem Jahr 1778 nicht mehr, wo Scheele in dem Molybdän die Molybdänsäure entdeckt hatte. Der Schwede Hielm verwandelte vor etlichen Jahren das Molybdänoxyd in ein wahres regulinisches Molybdänmetall. Clarke, Bucholz, Berzelius u. A. untersuchten es chemisch genauer. In neuerer Zeit wurde es zu einigen Färbeprocessen angewendet.

§. 512.

Scheele entdeckte vor etlichen fünfzig Jahren das Wolfram-Metall, von welchem man noch keinen eigentlichen praktisch-nützlichen Gebrauch gemacht hat. Letzteres war weit mehr der Fall mit dem erst im Jahr 1791 von Cronstadt entdeckten Nickel-Metalle, dessen chemische Verhältnisse Bergmann, Richter, Proust u. A. erforschten. Eisen und Nickel, sowie Kupfer, Zink und Nickel, geben in neuerer Zeit nützliche Compositionen ab, woraus man allerlei Metallwaare, wie Löffel, Gabeln u. dgl. verfertigt. Auch eine eigenthümliche grüne Porcellanfarbe bereitet man jetzt aus dem Nickel.

Das Titanium entdeckte Klaproth im Jahr 1781 im Titalit oder rothem Schörl; Gregor hatte es schon vorher im Menakamit wahrgenommen. Man benutzte es jetzt in Porcellanfabriken zu dauerhaften gelben und braunen Farben. Im Jahr

1786 entdeckte Klaproth das Uran-Metall, dessen Oxyd in der Folge zum Porcellanmalen, das gelbe Oxyd zu gelben, das schwarze Oxyd zu schwarzen Farben gebraucht wurde. Auch das Tellurium entdeckte Klaproth, und zwar im J. 1798. Man nannte es zuweilen Sylvan. Das Chrom oder Chromium, dessen Oxyd man jetzt trefflich zum Porcellanmalen, und zwar zu einer sehr schönen und dauerhaften grünen Farbe benützt, hat Vauquelin im Jahr 1797 entdeckt. Das Kadmium entdeckten im Jahr 1817 Stromeyer und Hermann fast gleichzeitig.

§. 513.

Berzelius entdeckte im Schwefelschlamme eine spröde, metallisch glänzende leichtflüssige Substanz, welche er Selenium nannte. Diese Entdeckung war von keiner praktischen Nutzbarkeit. Sehr nützlich hingegen war das Chlor, Chlorine, Halogen, ein gas- oder dampfförmiger, grünlich gelber Stoff, den man durch Destillation aus einer Mischung von Braunstein, Kochsalz, Schwefelsäure und Wasser entwickelt. Dieser Stoff, den man nicht ohne ein Gefühl von Erstickung athmen kann, ist besonders dadurch merkwürdig, daß er die Farben der Körper zerstört. Er wird deßwegen, sowohl in Luft- oder Dampfform, als auch durch Wasser in die tropfbare Gestalt gebracht, zum Schnellbleichen leinener, baumwollener und anderer Stoffe angewendet. Im Jahr 1809 zeigten Thenard und Gay-Lussac zuerst, daß das Chlor, welches man bisher als oxydirte oder oxygenirte, oder übersaure Salzsäure (noch früher als dephlogisticirte Salzsäure) betrachtete, ein einfacher Stoff sey. Im Jahr 1810 stimmte Davy ihnen bei; er war es auch, welcher dem Stoffe den Namen Chlor (von dem Griechischen χλωρος, gelbgrün) gab.

Im Jahr 1811 entdeckte Courtois in Seegewächsen, besonders im Kelp, die Jode oder Jodin. Dieser Stoff, den Gay-Lussac in den Jahren 1813 und 1814 sehr genau untersuchte, ist grünlich schwarz, glänzend und kann durch Hitze in schöne, violenblaue, aber giftige Dämpfe verwandelt werden. Der mittelst der Schwefelsäure aus dem Flußspath entwickelte Fluor oder Hesphor wurde von Ampère und Davy zuerst unter

die einfachen Stoffe gerechnet. Er macht in Verbindung mit Wasserstoff die Hesphorsäure oder Flußspathsäure aus, welche schon lange zum Glasätzen gebraucht wurde. (Abth. III. Abschn. III. 3.)

§. 514.

Die im Jahr 1807 von Davy gemachte Entdeckung metallähnlicher Stoffe in der Pottasche, in der Soda und im Kalke, welche die Namen Kalium oder Potassium, Sodium oder Natronium und Calcium erhielten, erregten unter den Naturforschern viel Aufsehen. Sie wurden durch den galvanischen Funken entwickelt. Sie sind silberweiß, glänzend, und in dieser Hinsicht, aber in keiner andern, namentlich durch ihre große Leichtigkeit nicht, den Metallen ähnlich. Man nennt sie daher auch nur Metalloide, nämlich Pflanzenalkali-Metalloid und Mineralalkali-Metalloid. Vor wenigen Jahren gewann der Schwede Arvredson aus dem Lepidolith das Lithium oder Steinalkali-Metalloid.

In neuester Zeit entdeckte man in Mineralien noch mehrere andere einfache Stoffe: Wodan, Baryum, Strontium, Magnium, Silicium, Aluminium, Zirkonium, Thorinium, Beryllium, Yttrium, Tantalum oder Columbium, Cerium oder Demetrium. Zwar hatten diese Stoffe nur wenigen oder gar keinen praktischen Nutzen; indessen war doch der Scharfsinn und der Fleiß der Chemiker, welche sie durch mühevolle Zerlegung gewannen, immer sehr ehrenwerth und oft bewundederungswürdig.

§. 515.

Was die Gewinnung der eigentlichen Metalle im Großen aus den Erzen betrifft, so sind die dazu nach und nach erfundenen mechanischen Vorrichtungen besonders wichtig und sehr bemerkenswerth. Schon die Alten zerkleinerten das meiste Erz vor dem Schmelzen. Diodor und Plinius erzählen, daß die Alten das Erz erst in Mörsern zu einem gröblichen Pulver zerstießen, daß sie dann dies Erz auf gewöhnlichen Handmühlen fein zermahlten, und zuletzt schwämmten und wuschen, um die erdigten Theile davon hinwegzubringen. Das Waschen geschah in Sieben, das Waschen des Goldsandes aber

auf rauhen Häuten. Die Deutschen, die so viele berg- und hüttenmännische Erfindungen machten, bedienten sich noch das ganze fünfzehnte Jahrhundert hindurch der Mörser und Siebe zum Pochen und Waschen der Erze. In den ersten Jahren des sechszehnten Jahrhunderts kamen in Deutschland die eigentlichen Pochwerke oder Pochmühlen auf; bei diesen Mühlen wurden die mit Eisen beschuheten Stampfer durch Däumlinge einer Wasserradwelle getrieben. Die Franzosen gebrauchten in der letzten Hälfte desselben Jahrhunderts noch obige Mörser und Siebe; die bessern und wirksamern Vorrichtungen lernten sie hierauf von den Deutschen kennen.

Die ersten Pochwerke waren die sogenannten trocknen, bei welchen kein Wasser in den Pochtrog kam. Bei diesen war aber ein dicker Erzstaub unvermeidlich; deßwegen führte man später die Methode ein, das Erz naß oder mit Wasser zu zerstampfen. Gewöhnlich nimmt man an, daß ein sächsischer Edelmann, von Maltitz, diese Methode zwischen den Jahren 1505 und 1507 erfunden habe. Sie wurde wenigstens bald nach jener Zeit an verschiedenen Orten Sachsens, Böhmens und des Harzes eingeführt. Indessen werden auch heutigen Tages solche Erze, die nicht in's Wasser kommen dürfen, noch trocken gepocht. Vom siebenzehnten Jahrhundert an wurden die Pochwerke in mancher Hinsicht vervollkommnet. Zur Zermalmung der Kupfererze erfand zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts der Engländer Taylor eine Walzenmaschine.

Die Waschwerke und Schlämmwerke zum Waschen und Schlämmen der Erze wurden seit dem sechszehnten Jahrhundert gleichfalls vervollkommnet. Schon im Jahr 1525 führte man zu Joachimsthal in Böhmen die Planen oder die in Gräben gespannten Tücher dabei ein; selbst jetzt noch pflegt man diese da noch zu benutzen, wo reiche Golderze gepocht werden. Die Stoßheerde oder beweglichen Heerde wurden erst in neuerer Zeit im sächsischen Erzgebirge erfunden. Die Siebe oder Räter wurden seit dem sechszehnten Jahrhundert nach und nach immer besser eingerichtet; die mit mechanischen Vorrichtungen zum Selbstschütteln versehenen nannte man Räterwerke,

§. 516.

Daß jedes Feuer desto lebhafter brennt, je mehr Luft ihm zugeführt wird, und daß die Metalle, sowie andere schmelzbare Körper desto leichter in Fluß kommen, je lebhafter das Feuer ist, mußten die Menschen bald in Erfahrung bringen. In den ältesten Zeiten fachte man das Feuer mit Baumblättern, mit einem Stücke Haut u. dgl. an, ehe man das Blaserohr und dann die wirksameren Blasebälge erfand. Diejenigen ledernen Blasebälge, welche man mit der Hand auf- und niederzieht, scheinen den Griechen schon bekannt gewesen zu seyn; selbst in großen Schmelzhütten wurden diese, und zwar bis zum vierzehnten christlichen Jahrhundert angewendet. Von dieser Zeit an aber machte man sie größer und ließ sie von Wasserrädern betreiben, wie Fig. 3. Taf. XXXII., wo die an der Wasserradwelle befindlichen Däumlinge den Balgdeckel niederdrücken, das Uebergewicht eines Hebels ihn gleich hinterher wieder in die Höhe heben mußte. Leicht wurden die ledernen Bälge durch Funken beschädigt, und obgleich sie stets in guter Schmiere erhalten werden mußten, so zerrissen sie demungeachtet bald. Deßwegen erfand Hans Lobsinger in Nürnberg, vor der Mitte des 16ten Jahrhunderts, die viel dauerhafteren hölzernen Bälge, die Kasten- oder Schachtelgebläse. Frühzeitig wurden diese auf dem Harze eingeführt; in anderen Ländern geschah dieß später. Ein Deutscher brachte sie zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts nach Frankreich; einige Jahre später kamen sie nach England. Daß sie von da an in verschiedener Hinsicht immer besser eingerichtet wurden, läßt sich denken. Diese Verbesserung betraf auch ihren Bewegungs-Mechanismus, namentlich die Gestalt der an der Wasserrad-Welle befindlichen Däumlinge, welche den Balgdeckel niederdrücken. Besonders viel verdanken wir hierin den Schweden Polhem, Rinman, Elvius, Holmgren, Härleman u. A. Die epicycloidische Gestalt wurde für die Däumlinge am besten gefunden.

Begreiflich können die Blasebälge, deren gewöhnlich zwei an jedem Ofen sind, den Wind nur stoß- oder absatzweise in das Feuer blasen. Längst wünschte man aber einen ununterbrochenen Luftstrom, weil dieser viel wirksamer seyn mußte. Man

erhielt ihn durch die englischen Cylindergebläse Fig. 4. Taf. XXXII., welche Wilkinson nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erfand. Wie ein doppeltes Wasser-Druckwerk (dergleichen die Feuerspritzen Abtheil. II. Abschn. VIII. 6. sind) Wasser in zwei Stiefel hineinzieht und es in den Windkessel treibt, von wo es durch den Druck der zusammengepreßten oder verdichteten Luft in einem ununterbrochenen Strahle durch eine Röhre getrieben wird, eben so saugen Kolben die atmosphärische Luft in zwei hohe weite eiserne Cylinder und drücken sie zugleich in ein windkesselartigel eisernes Gefäß, von wo sie von einem schwebenden Kolben durch eine Röhre in das Feuer geblasen wird. Diese Cylindergebläse (von denen in der Figur nur die Hälfte dargestellt ist) sind vor vierzig Jahren besonders durch die Empfehlung Joseph von Baaders in München in unserm deutschen Vaterlande bekannt geworden; und es gibt wohl in Deutschland keine gute Eisenhütte mehr, wo das englische Cylindergebläse nicht eingeführt wäre.

§. 517.

Das hydrostatische Gebläse oder Wassergebläse, bei welchem Wasser eine Luftmasse zwischen sich einsperrt, um sie in's Feuer treiben zu können, soll um's Jahr 1640 in Italien erfunden worden seyn. Wenigstens kannte man ein solches Gebläse im siebenzehnten Jahrhundert schon. In dem letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts benutzten die Franzosen auch die Wassertrommel in einigen Schmelzhütten. Bei dieser fällt nämlich durch eine lange immer enger und enger zugehende Röhre Wasser in eine große Trommel, und die dadurch in letzterer verdichtete Luft wird zu einer eigenen schrägen Röhre heraus und in den Ofen getrieben. Ein viel größeres und wirksameres hydrostatisches Gebläse erfand Joseph von Baader gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts; ein anderes hatte schon früher der Schwede Triewald erfunden. Besonders merkwürdig war auch das vor mehreren Jahren von Henschel in Cassel erfundene Kettengebläse, welches aus einer Kette ohne Ende mit vielen Scheiben besteht, die von einer Maschinerie durch Wasser und Röhren hindurchgezogen viele Luft mit

einschieben, die in einem eigenen Raume sich sammelt, und von da in den Ofen kommt.

Kleine Gebläse zu kleineren Schmelz- und Löthprocessen erfanden die Engländer Tilley und Hornblower, Hiemke in Surinam, der Schwede Widholm u. A. Ermann, Göttling und einige andere Chemiker hatten zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts für kleinern Gebrauch auch solche Schmelzmaschinen angegeben, welche das Schmelzen, selbst der strengflüssigsten Körper, wozu man sonst auch große Brennspiegel und Brenngläser benutzt hatte, durch einen Strom Sauerstoffgas ungemein befördern. Die allerwirksamste Schmelzmaschine war freilich das zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts von dem Engländer Newman erfundene Knallgasgebläse. Dieß besteht aus einer Pumpe, welche ein Gemisch von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas aus feinen Röhren heraus in die Gluth, z. B. in eine Lichtflamme preßt. Mit diesem Gebläse schmelzt man sogar reine Erden und überhaupt solche Materien, welche man ehedem für ganz unschmelzbar hielt. Da beim Gebrauch dieses Gebläses durch das Zerspringen Gefahr herbei geführt werden kann, so erfanden die Engländer Gurney und Wilkinson, sowie der Deutsche Oechsle für dasselbe verschiedene Sicherheitsvorrichtungen, z. B. Sicherheitsröhren, Sicherheitskammern und Sicherheitsblasen.

§. 518.

Die Oefen, worin das Schmelzen der Erze verrichtet wird, sind entweder Reverberiröfen (Windöfen, Flammenöfen), oder Hochöfen (Kupolöfen). Bei jenen wird der Wind durch einen freien Luftzug, bei den Hochöfen durch das Gebläse erregt. Beide Arten von Oefen sind nach und nach immer besser eingerichtet worden. Die Hochöfen, wie man sie namentlich bei Eisenhütten gebraucht, haben über dem Feuer einen hohen Schacht, durch welchen die Erze und Kohlen hineingeworfen werden.

Im vierzehnten Jahrhundert hatte man schon Saigerhütten, worin durch Saigern, d. h. durch das Hindurchsickern durch mit Löchern versehene Böden von Tiegeln das Silber aus silberhaltigen Kupfererzen mittelst hinzugesetzten Bleies heraus-

gebracht wird. Gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts wurde ein solches Saigern auch auf andere Metalle angewendet. Sogenannte Zuschläge (Flüsse oder Schmelzungsmittel) zur Beförderung des Schmelzens strengflüssiger Erze, benutzte man auf den Schmelzhütten schon in ältern Zeiten. Nicht so alt ist das Körnen oder Granuliren der Metalle, wodurch man das Schmelzen der letzteren gleichfalls sehr befördert. Im achtzehnten Jahrhundert wurden auf manchen Hüttenwerken, z. B. auf dem Harze, recht große Granulirwerke angelegt.

§. 519.

Gold und Silber durch Quecksilber, ohne Schmelzung aus den Erzen zu bringen, was man Amalgamiren nennt, ist eine sehr schöne, merkwürdige Erfindung. Im Kleinen verstanden dieß, nach Plinius Bericht, die Alten schon ungefähr so, wie Goldarbeiter diese Kunst noch ausüben, um Gold von erdigten und anderen unreinen Theilen zu trennen. Aber besonders wichtig wurden erst in neuerer Zeit die Amalgamirwerke, oder diejenigen Anstalten, worin man Gold und Silber in großer Menge mittelst des Quecksilbers aus den Erzen bringt. In dem mittägigen Amerika war ein solches Verfahren schon lange von den Spaniern erfunden und ausgeübt worden. In Europa aber wurden die Amalgamirwerke erst vor fünfzig Jahren von dem österreichischen Hofrathe v. Born eingeführt. Der Erfolg der Bemühungen dieses geschickten Mannes war so gut, daß in den österreichischen Staaten bald verschiedene Amalgamirwerke errichtet wurden.

Der sächsische Bergrath Gellert trat bald in v. Born's Fußstapfen. Er stellte über das Amalgamiren sehr lehrreiche Versuche an, die ihn noch weiter führten, als sein berühmter Vorgänger gekommen war. Die Vorzüge der Born'schen Amalgamir-Methode vor dem Schmelzen waren anerkannt; aber ohne Hülfe des Feuers konnte diese Amalgamation nicht zu Stande gebracht werden. Auch Gellert ahmte diese Methode Anfangs nach; bald ging er aber weiter, und so wurde er nach einiger Zeit auf einen Weg geführt, welcher ihn zur Erfindung der weit vortheilhaftern kalten Amalgamation brachte. Dadurch wurde viel Holz und eine große Anzahl Arbeiter, Kessel

und anderer Geräthschaften gespart. Bald entstand nun bei Freyberg im sächsischen Erzgebirge das vortreffliche Amalgamirwerk, welches noch immer für das größte dieser Art in Europa gehalten wird. Jährlich werden darin 60,000 Centner Erz amalgamirt, welche 30,000 Mark Silber abwerfen. Ein großes, von Wasserrädern getriebenes Mühlwerk zerstampft und zermahlt nicht bloß das Erz auf das Feinste, sondern vermischt auch das gemahlene Erz in großen Fässern mit dem Quecksilber, worauf noch manche andere Operationen folgen, z. B. Pressen der Masse in Säcken, Ausglühen der durch Pressen von dem meisten Quecksilber befreiten Masse 2c.

§. 520.

Bis vor wenigen Jahren hielt man die reinen Erden für einfache, nicht weiter zerlegbare Stoffe. Die Versuche des Davy, Berzelius und anderer Chemiker der neuesten Zeit bewiesen aber, daß jene Annahme irrig ist, daß die Erden vielmehr aus einer metallischen Grundlage und Sauerstoff bestehen. Die Bittererde oder Talkerde, und zwar die kohlensaure weiße Magnesia wurde zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts von Rom aus als Arznei verkauft. Valentin zeigte im Jahr 1707 zuerst das Verfahren, sie aus der Salpeter-Mutterlauge zu gewinnen; Slevogt und Hofmann vervollkommneten nach einigen Jahren dies Verfahren. Im J. 1722 lehrte Hofmann die Kunst, sie aus der Mutterlauge des Kochsalzes, wie man sie auf Salinen erhält, darzustellen. Black, Marggraf, Bergmann, Buttini u. A. verbesserten diese Kunst in der Folge noch bedeutend.

Scheele erkannte im Jahr 1774 zuerst die Baryterde oder Schwererde als eigenthümliche Erde, Gahn aber im Jahr darauf als einen Bestandtheil des Schwerspaths. Diese Entdeckung wurde von Bergmann bald bestätigt. Sehr erweitert und berichtigt wurden die Kenntnisse von dieser Erde durch Hope, Vauquelin, Fourcroy, Pelletier, Bucholz, Thenard, Gay-Lussac u. A. Davy stellte im Jahr 1808 zuerst das Baryum, Strontium und Calcium aus der Baryterde und aus Mineralien her, worin diese Erde enthalten war.

§. 521.

Den im Jahr 1787 entdeckten kohlensauren Strontian hielt man Anfangs für kohlensauren Baryt. Crawford vermuthete im Jahr 1790, daß in diesem Mineral eine eigenthümliche Erde, die Strontianerde, sich befinden möchte, diese Vermuthung wurde auch seit dem Jahr 1792 von Hope und Klaproth bestätigt. Den Kalk kannte man schon in den ältesten Zeiten; die alten Aegyptier, Hebräer, Assyrer, Griechen, Römer ꝛc. gebrauchten ihn ja schon in Verbindung mit Sand zu Mörtel; und in vielen anderen technischen und ökonomischen Künsten war er bald nicht mehr zu entbehren; die chemische Verschiedenheit zwischen gebranntem und ungebranntem Kalk zeigt Black im Jahr 1756 zuerst. Im Jahr 1808 gewann Davy aus ihm das Calcium.

Klaproth entdeckte im Jahr 1789 die Zirkonerde, der Schwede Gadolin 1794 die Yttererde. Nachdem Letztere von Klaproth, Eckeberg, Vauquelin und Berzelius chemisch untersucht worden war, so stellte Berzelius aus ihr Spuren von Metall dar. Die Süßerde oder Glycinerde entdeckte im Jahr 1798 Vauquelin, die Thorinerde 1815 Berzelius.

§. 522.

Alaunerde oder Thonerde ist die Verbindung des Aluminium mit Sauerstoff. Den Alten mag der Alaun wohl schon bekannt gewesen seyn, obgleich sie unter diesen Namen den Vitriol mit verstanden. Erst Marggraf that im J. 1754 die Eigenthümlichkeit der Alaunerde dar, nachdem man früher unrichtige Ansichten von der Beschaffenheit des Alauns gehabt hatte. Davy stellte aus ihm zuerst das Aluminium her. Bis zum fünfzehnten Jahrhundert erhielten wir den Alaun aus dem Orient; die ersten Alaunwerke in Europa entstanden in der Mitte des fünfzehnten Jahrhunderts. Daß die Alten den Thon schon zu irdenen Geschirren gebrauchten, wissen wir bereits aus Abtheil. II. Abschn. IV. 1.

Von den Steinen des Kieselgeschlechts wußten die Alten schon, daß sie sich verglasen ließen; daher konnten sie dieselben auch schon, namentlich Quarz, Feuerstein und Sand, zur Fa=

brikation des Glases anwenden (Abth. II. Abschn. IV. 6.). Erst Pott nahm im Jahr 1746 als Bestandtheil der Kiesel eine besondere Erde, die Kieselerde, an. Die Eigenthümlichkeit derselben untersuchten Cartheuser, Scheele, Bergmann, Davy, Stromeyer, Berzelius u. A. genauer. Davy gewann daraus im Jahr 1810 das Silicium. Auch Stromeyer und Berzelius erhielten dasselbe in Verbindung mit einigen anderen Metallen.

§. 523.

Die für viele Künste so äußerst nützlichen Laugensalze oder Alkalien betrachtete man früher entweder als einfache Stoffe oder als solche, deren Natur noch räthselhaft war. Erst seit wenigen Jahren haben wir darüber durch Davy, Gay-Lussac, Thenard, Berzelius, Seebeck, Bucholz u. A. das wahre Licht erhalten. Diese Männer thaten nämlich durch ihre Experimente dar, daß die Laugensalze eigene metallische Grundlagen mit Sauerstoff sind (§. 514.).

Das wichtigste unter den Laugensalzen ist das Kali, Pflanzenlaugensalz oder die Potasche. Die Griechen und Römer konnten dieß Laugensalz nur unvollkommen im flüssigen Zustande als Aezlauge darstellen. Deutsche und Gallier aber benutzten sie schon in Verbindung mit Talg zur Seife. Der Araber Geber war in der Bereitung derselben weiter gekommen; seine Methode behielten Chemiker und Techniker in der Hauptsache lange Zeit bei. Sie bestand aus dem Untereinandermischen von gebranntem Kalk und Holzasche, und aus dem Auslaugen und Filtriren dieser Mischung. Eine genauere Bereitungsart lehrten seit dem Jahr 1756 Black, Meyer, Dossie, van Hagen, Westrumb, Wiegleb, Schlegel, Tromsdorf, Bucholz, Göttling, Hermbstädt, Klaproth, Döbereiner, Berzelius ꝛc. Das reine Kali im trockenen Zustande macht die Potasche aus, welche man, um ihr Zerfließen an der Luft zu verhüten, in Töpfen (Pötten) versandte. Diese Potasche scheint im dreizehnten Jahrhundert zu Albertus Magnus Zeit bekannt geworden zu seyn. Ihre Bereitungsart wurde nach und nach vervollkommnet.

§. 524.

Das Natron, Natrum, Mineral-Alkali oder die Soda wurde ehedem nur durch Einäscherung, Auslaugung, Calcinirung und Siedung der Salzpflanzen, d. h. solcher Pflanzen gewonnen, welche, wie z. B. die Salsola kali, am Meeresufer wachsen. Dieses, für viele Künste gleichfalls sehr nutzbare Laugensalz hat fast alle Eigenschaften mit der Potasche gemein; es wird aber an der Luft nicht feucht, sondern immer trockner darin. Erst zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts unterschied man es von dem gewöhnlichen Pflanzen-Laugensalze. Indessen war Marggraf der erste, welcher im Jahr 1758 die Eigenthümlichkeit desselben außer Zweifel setzte. Er zeigte auch, daß es einen Bestandtheil des Kochsalzes (salzsaures Natron) und des Glaubersalzes (schwefelsaures Natron) ausmachte. Von dieser Zeit wurden, um es zu gewinnen, manche Vortheile erfunden. Seit wenigen Jahren scheidet man es auch aus dem Kochsalze ab.

Die älteren Chemiker fingen an, jene beiden Laugensalze, welche Davy in Metalloide verwandelte (§. 514.), das Kali und Natron, feuerfeste oder fixe Laugensalze zu nennen, weil sie sich in der Wärme nicht verflüchtigen, zum Unterschiede des flüchtigen Laugensalzes, Ammoniums, Ammoniaks oder urinösen Salzes. Letzteres kannte Valentinus im funfzehnten Jahrhundert schon. Es war aber damals noch sehr unrein. Black stellte es seit dem Jahre 1756 durch Aetzkalk in einem flüssigen Zustande dar. Eine bessere Gewinnungsart desselben verdanken wir Meyer, Göttling, Wiegleb, Gren, Hahnemann, le Sage, Woulfe, Bergmann, Boerhave, Demachy, Macquer, Rouelle, Hermbstädt, van Hagen, van Mons, Dörfurth, Tromsdorf, Westrumb, Dingler u. A. — Den Kalk (§. 521.) rechnet man seit mehreren Jahren gleichfalls mit unter die Laugensalze.

§. 525.

Sehr nützliche Stoffe, deren Daseyn wir der Chemie verdanken, sind die Säuren, und darunter ist die Schwefelsäure oder Vitriolsäure, im concentrirten Zustande wegen ihrer Dickflüssigkeit sehr oft Vitriolöl genannt, wohl die wich-

tigste und nutzbarste. Daß diese in so vielen Künsten angewandte Säure schon den Arabern bekannt gewesen sey, können wir bloß muthmaßen. Aber gewiß ist es, daß Basilius Valentinus die Ausscheidung derselben aus dem Eisenvitriol schon im fünfzehnten Jahrhundert bewirkte; auch scheint es, daß derselbe schon die Kunst verstand, die Schwefelsäure aus dem Schwefel zu bereiten. Im Jahr 1697 setzte man in England zuerst mit Vortheil etwas Salpeter zu dem Schwefel. Dasselbe soll aber auch schon der bekannte holländische Bauer und Erfinder mancher nützlichen Sachen (Abth. II. Abschn. VI. 1., Abth. IV. Abschn. II. 4.), Cornelius Drebbel, zu Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts gethan haben. Die Nothwendigkeit eines solchen Zusatzes bewies Chaptal im Jahr 1789 durch Versuche. In neuerer Zeit ist die oft sehr in's Große getriebene Schwefelsäure-Bereitung von Holker, Chaptal Struve, Westrumb, Polez, Bucholz sehr verbessert worden. Man kannte übrigens lange vor der Erfindung der eigentlichen Schwefelsäure ein Verfahren, durch's Verbrennen des Schwefels unter einer Glasglocke, ohne Zusatz von Salpeter, eine saure Flüssigkeit zu erzeugen, welche den Namen Schwefelgeist erhielt. Dollfuß that es im Jahr 1785 zuerst dar, inwiefern die Schwefelsäure aus Eisenvitriol von der aus dem Schwefel entwickelten verschieden sey; und hieraus entstand der Unterschied zwischen englischer und Nordhäuser Schwefelsäure.

Das saure Elixir, welches Haller erfand und welches auch Rabels Wasser genannt wurde, besteht aus gleichen Theilen Schwefelsäure und Alkohol. Die berühmten Hoffmannschen Tropfen (Hoffmann's schmerzstillender Geist, Liquor anodynus Hoffmanni), von dem berühmten Arzte Hoffmann erfunden, werden aus 3 Theilen Alkohol und 1 Theil Schwefelsäure verfertigt.

§. 526.

Die Kochsalzsäure, durch Aufgießen der Schwefelsäure auf Kochsalz hervorgebracht, scheint von Valentinus zuerst dargestellt worden zu seyn. Ihre Verbindung mit Salpetersäure macht das Königswasser aus (Abtheil. II. Abschn. VI. 1.,

Abth. IV. 6.). Von Glauber, Priestley, Göttling, Schrader, Bucholz, Gehlen u. A. wurde die Erzeugungsart der Salzsäure vervollkommnet.

Die Salpetersäure, Stickstoffsäure hat wahrscheinlich Raimundus Lullius in der ersten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts aus einem Gemenge von Salpeter und Thon zuerst entwickelt. Valentinus verbesserte nicht bloß diese Art von Bereitung, sondern er lehrte auch die Salpetersäure durch Vitriol aus dem Salpeter austreiben. Er nannte sie Salpeterwasser. Weil man sie in der Folge sehr häufig zum Scheiden der Metalle anwendete, so gab man ihr auch den Namen Scheidewasser, Aquafort. Sie fabrikmäßig zu gewinnen, lehrte zuerst Bernhardt im Jahr 1755. Vauquelin, Engelhardt, Suersen, Bucholz, Döbereiner u. A. verbesserten diese Bereitungsart. Dieselben Männer vervollkommneten auch die Methode, concentrirte oder rauchende Salpetersäure zu fabriciren; und Vauquelin erfand auch die zu mehreren chemischen Zwecken so nothwendige Reinigungsart der Salpetersäure mittelst des Abziehens über Bleiglätte.

§. 527.

Am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts scheint Boyle bald nach der Erfindung des Phosphors die Phosphorsäure durch Verbrennen des Phosphors erzeugt zu haben; man lernte sie aber erst seit dem Jahre 1712 durch Homberg genauer kennen. Marggraf erhielt sie im Jahr 1740 aus dem Urinsalze, Scheele im Jahr 1769 aus den thierischen Knochen. Verbessert wurde die Bereitungsart derselben von Wiegleb, Schrader, Dollfuß, Richter, van Hagen, Struve, Fourcroy, Vauquelin, Lavoisier, Tromsdorf, Fischer, Berzelius u. A.

Im J. 1702 erfand Homberg zufällig die Boraxsäure, als er eine Mischung von Borax und Eisenvitriol mit Wasser destillirte. Er nannte sie Sedativsalz. Man lernte sie aber erst zwanzig Jahre später durch Stahl und Lemmery genauer kennen. Geoffroy der Jüngere zeigte im Jahr 1732, daß sie sich aus dem Borax auch mittelst der Schwefelsäure durch das Crystallisiren abscheiden lasse und daß sie im Borax mit

Natron verbunden sey. Höfer, Westrumb, Klaproth u. A. entdeckten in der Folge die Boraxsäure noch in anderen Materien, vornehmlich in verschiedenen Mineralien, z. B. im Boracit; und seit dem Jahr 1808 wissen wir aus Gay-Lussac's und Thenard's Versuchen, daß die Boraxsäure eine Zusammensetzung ist aus einer eigenthümlichen Grundlage (Boron) und Sauerstoff.

§. 528.

Im zwölften Jahrhundert war dem Araber Albukasis schon das Verfahren bekannt, den gemeinen Essig mittelst der Destillation in reinere Essigsäure zu verwandeln. Dasselbe Verfahren hat sich bis auf die neueste Zeit hin fortgepflanzt. Stahl war im Jahr 1697 der erste, welcher im Winter den Essig durch's Gefrieren concentrirte, indem er die gefrorne Eisschicht (bloß süßes Wasser) wiederholt hinwegnahm. Derselbe berühmte Chemiker hatte im Jahr 1723 mancherlei gute Methoden erfunden, eine reine concentrirte Essigsäure zu gewinnen. Andere, noch vorzüglichere Verfahrungsarten dazu rührten später von Lauragais, Westendorf, Lowitz, Fiedler, Piepenbring, Dörfurth, Bucholz, Brandenburg u. A. her. Unter ihnen ist die Lowitz'sche durch Destilliren über Kohlenpulver eine der besten geblieben.

Scheele erzeugte im Jahr 1784 zuerst aus dem Citronensafte, mittelst kohlensaurem Kalk und Schwefelsäure, die eigentliche Citronensäure im gereinigten crystallisirten Zustande. Die Erzeugungsart dieser Säure wurde von Westrumb im Jahr 1788, von Richter 1791, von Brugnatelli 1796, von Dize 1798, von Suersen 1801 bedeutend vervollkommnet. Im Jahr 1769 hatte Scheele die Weinsteinsäure und die Mittel entdeckt, sie aus dem gereinigten Weinstein zu gewinnen. Die Gewinnungsart dieser Säure wurde in der Folge von Retzius, Klaproth, Gehlen, Wiegleb, Bergmann, Westrumb, Lowitz, Schiller, Schwarz, Bucholz, Suersen u. A. sehr verbessert. Von der Bernsteinsäure oder dem Bernsteinsalze redet schon Agricola im Jahr 1546. Aber erst gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts wurde sie als Säure von Boyle anerkannt. Bessere Methoden, sie aus

dem Bernsteine abzuscheiden, ersanden im achtzehnten Jahrhundert Pott, Dossie, Wiegleb, Lowitz, Bucholz u. A.

§. 529.

Die Benzoesäure soll der Franzose de Vigenere im Jahr 1608 zuerst aus dem Benzoeharz gewonnen haben. Man nannte sie damals Benzoeblumen. In den folgenden Jahren erfand man für diese Säure mehrere Gewinnungs-Methoden, die aber nicht so gut waren, als die im J. 1775 von Scheele erfundene und von Göttling, Lowitz, Dejeux, Fischer, Suersen, Berzelius u. A. noch vervollkommnete. Im Jahr 1772 entdeckte Scheele die gasförmige Hydrothionsäure. Er erfand mehrere Erzeugungsarten derselben, nannte sie aber stinkende Schwefelluft. Als Säure bezeichnete sie Kirwan zuerst. Durch Hahnemann, Bertholet, Bergmann, Sennebier, Fourcroy, Gengembre, van Troststwyk, Hassenfratz, Tromsdorf u. A. lernten wir sie noch genauer kennen.

Dem Scheele, der so viel Neues in der Chemie entdeckte, verdanken wir auch die Entdeckung der Kleesäure, welche Fourcroy, Vauquelin, Gay-Lussac, Döbereiner, Berzelius u. A. genauer untersuchten und noch vollkommener darstellten. Die Schleimsäure entdeckten Scheele und Hermbstädt gleichzeitig; die Honigsteinsäure entdeckte Klaproth; die Kamphersäure Kosegarten, die Korksäure Brugnatelli. Die Aepfelsäure stellte Scheele im Jahr 1785 zuerst ganz rein dar. Derselbe hatte auch die Milchsäure, die Gallussäure und die Harnsäure entdeckt, sowie Samuel Fischer die Ameisensäure, in neuester Zeit Sertürner die Mohnsäure, John die Stocklacksäure, Braconnot die Schwammsäure, Chevreul die Talgsäure und Oelsäure, Proust die Purpursäure. Die meisten von diesen Säuren haben freilich bis jetzt keinen eigentlichen praktischen Werth, doch bewähren sie den Eifer und die Geschicklichkeit der neuern Cemiker auf eine ausgezeichnete Weise.

§. 530.

Rudolph Glauber entdeckte im Jahr 1658 das berühmte Wundersalz, Glaubersalz, von den neueren Chemikern

schwefelsaures Natrum genannt. Glauber gewann das Salz aus dem Rückstande von der Destillation der Salzsäure aus dem Kochsalze vermöge der Schwefelsäure. Neumann erhielt es im Jahr 1740 aus Eisenvitriol und Kochsalz durch die Crystallisation; Constantin, Gren, Göttling, Hahnemann, Wiegleb und Klaproth stellten es aus Alaun und Kochsalz durch Hülfe der Winterskälte dar; und einige von ihnen, namentlich Hahnemann im Jahr 1789 und Wiegleb im Jahr 1793, führten die Bereitungsart auf bestimmtere Grundsätze zurück. Schon im Jahr 1776 hatte Beaumé die Entdeckung gemacht, daß der Pfannenstein mehrerer Salzsorten eine große Quantität Glaubersalz enthalte; eben so die Mutterlauge. Man fing daher nach einiger Zeit an, dieses nicht bloß in der Arzneikunde, sondern auch für die Glasfabrikation nützliche Salz, auf mehreren Salinen zu fabriciren. Früher hatte man es schon in mehreren Gesundbrunnen gefunden.

Bittersalz, schwefelsaure Bittererde, auch englisches Bittersalz, Saidschützer Salz, Ebshomer Salz genannt, wurde im Jahr 1695 von dem Engländer Grew entdeckt, als er Wasser des Brunnens zu Ebshom verdunstete. Später erkannte man es als einen Bestandtheil mehrerer Quellen Englands. Im Jahr 1710 schied Boyle es aus der beim Sieden des Kochsalzes übrig gebliebenen Mutterlauge mittelst des Eisenvitriols; im J. 1717 gewann es Friedrich Hoffmann aus dem Seidlitzer Bitterwasser in Böhmen durch das Verdunsten, und im Jahr 1786 gewann man es auch aus der Saidschützer Quelle. Man sah es in neuerer Zeit aber auch aus der Erde und aus Bittererde haltigen Felsenwänden auswittern. Kunkel entdeckte im J. 1700 das schwefelsaure Silber oder den Silbervitriol; auch vervollkommnete er die Bereitungsart des gelben schwefelsauren Quecksilberoxyds oder Mineralturpeths, welches schon seit mehreren Jahrhunderten vorhanden gewesen war, dessen Natur aber erst in neuerer Zeit von Fourcroy dargethan wurde.

§. 531.

Das Alter des Salpeters oder salpetersauren Kalis läßt sich nicht bestimmen. Nur so viel ist gewiß, daß die alten

Aegyptier, Phönicier und Chineser schon Salpeter hatten, aber wahrscheinlich nur den natürlichen, nämlich denjenigen, wie er sich in verschiedenen Gegenden Asien's, Afrika's und Europa's in großer Menge auf der Erdoberfläche erzeugt. Der Araber Geber wandte den Salpeter schon zur Bereitung der Salpetersäure und des Königwassers an. Wer den Salpeter zuerst auf sogenannten Salpeterplantagen, durch Vereinigung der Natur und Kunst, erzeugt hat, und wann dieß geschehen ist, wissen wir nicht. Es war aber schon lange vor Glaubers Zeit der Fall. Von der Zeit an, wo man ihn zur Verfertigung des Schießpulver's benutzte, hatte man besonders viel Salpeter nöthig (Abth. II. Abschn. VIII. 9.).

Die Raffinerie des Salpeters oder die Kunst, ihn durch Sieden und Läutern möglichst rein darzustellen, ist in neuerer Zeit durch die großen Fortschritte der Chemie sehr vervollkommnet worden. Dazu haben die französischen Chemiker und Techniker, wie Chaptal, Botté, Riffault u. A. vorzüglich viel beigetragen. Auch den Schweden Gadolin und Schwarz hat man hierin viel zu verdanken. Uebrigens hatte Lemery im Jahr 1717 zuerst gezeigt, daß der Salpeter aus Salpetersäure und Kali bestehe. Das salpetersaure Natron, gewöhnlich kubischer Salpeter genannt, entdeckte wahrscheinlich du Hamel im Jahr 1736; die Bereitungsart dieses Salpeters verbesserte Tromsdorf im Jahr 1795. Den von Scheele entdeckten salpetersauren Baryt lernten wir durch Vauquelin im Jahr 1796 genauer kennen, Bucholz aber lehrte ihn im Jahr 1809 auf die beste Art darstellen. Den salzsauren Baryt hatte Scheele gleichfalls entdeckt.

§. 532.

Im achten Jahrhundert kannte Geber schon das salpetersaure Silberoxyd, dessen gewöhnlichen Namen Höllenstein gegen Ende des sechszehnten Jahrhunderts Angelius Sila aus Vicenza ihm gab. Es wird auch wohl Silbersalpeter oder Silberätzstein genannt. Die Bereitungsart desselben ist in neuerer Zeit von Bucholz und Proust sehr verbessert worden. Das salpetersaure Quecksilber wußte im dreizehnten Jahrhundert Lullius schon darzustellen; und

als man in neuerer Zeit durch Lavoisier, Fourcroy, Hildebrand u. A. genauere Kenntnisse über die verschiedenen Arten der Oxydation des Quecksilbers erlangt hatte, da unterschied man auch ein salpetersaures Quecksilberoxydul von dem salpetersauren Quecksilberoxyd. Vorzügliche Fabrikationsmethoden erfanden in neuerer Zeit Hahnemann, Schulze und Bucholz.

Lemery, welcher gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts die Kunst verstand, salpetersaures Wismuthoxyd (Wismuthweiß, Spanischweiß) zu bereiten, machte aus dieser Kunst ein Geheimniß. Erst nach dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts wurde dies Geheimniß aufgedeckt. Mehr Licht erhielten wir im Anfange des jetzigen Jahrhunderts darüber von Bucholz und Rose.

§. 533.

Das hydrochlorinsaure Kali, früher kochsalzsaure Potasche und gewöhnlich Digestivsalz genannt, war dem Silvius de la Boe schon in der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts bekannt; in neueren Zeiten untersuchten Bergmann, Rose und Bucholz die Bestandtheile desselben genauer. Das hydrochlorinsaure Ammonium hingegen, unter dem Namen Salmiak allgemein bekannt, hatten und benutzten die alten Aegyptier und Perser schon. Die Art, wie die Aegyptier den Salmiak aus Kameelmist fabriciren, lernten wir erst im achtzehnten Jahrhundert durch mehrere Reisende kennen, namentlich durch Lemere, Pocock, Hasselquist und Niebuhr. Die Gebrüder Gravenhorst errichteten in Deutschland, und zwar in Braunschweig, die erste Salmiakfabrik. Alberti, Göttling, Hänle u. A. vervollkommneten in der Folge die Fabrikationsmethoden. Die Bestandtheile des Salmiaks kannte Boyle schon im siebenzehnten Jahrhundert.

Den eisenhaltigen Salmiak kannte Valentinus schon. Wiegleb, Schiller, Dörfurth, Roloff und Bucholz lehrten ihn in neuerer Zeit besser bereiten. Der ehedem sogenannte fixe Salmiak, der in der neueren Chemie salzsaurer Kalk heißt, wurde im achtzehnten Jahrhundert von

Bergmann, Kirwan und Wenzel genauer untersucht. Westrumb erfand für denselben im J. 1805 eine bessere Bereitungsart.

§. 534.

Beguin und Kroll konnten in den ersten Jahren des siebenzehnten Jahrhunderts schon versüßtes Quecksilber oder Calomel, d. i. salzsaures Quecksilberoxydul bereiten; aber vollkommener wurde die Fabrikationsart durch Lewis, Dossie, Scheele, Wiegleb, Hagen, Göttling, Gren, Westrumb, Hahnemann, Tromsdorf, Hermbstädt u. A. ausgeführt. Nicht bloß im 8ten Jahrhundert kannte Geber das ätzende Quecksilbersublimat oder Chlorinquecksilber, sondern die Araber und Chineser kannten es schon früher. Die Bereitungsart desselben, welche wir im Jahr 1700 von Kunkel zuerst kennen lernten, verbesserten in neuerer Zeit Monnet, Fiedler, Schmidt-Phiseldeck u. A. Das im dreizehnten Jahrhundert von Lullius entdeckte weiße Quecksilber-Präcipitat, oder das ammoniumhaltige salzsaure Quecksilberoxyd wurde am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts von Lemery und Kunkel, im achtzehnten von Wiegleb, Fourcroy, Westrumb, Tromsdorf, Hahnemann, Hermbstädt, Bucholz u. A. viel besser fabricirt. Hatte man das rothe salzsaure Eisenoxyd (die Nerventinktur) auch schon im siebenzehnten Jahrhundert, so verbesserten es doch seit dem Jahr 1784 Klaproth, Dörfurth, Grindel und Gehlen bedeutend.

Das salzsaure Spießglanzoxydul oder die Spießglanzbutter soll Valentinus erfunden haben. Aber erst Glauber entdeckte im Jahre 1651 die wahre Beschaffenheit desselben; Becher, Stahl, Gmelin, Dollfuß, Göttling u. A. lehrten es in der Folge, jeder auf seine Weise, verfertigen. Das einen Ueberschuß an Oxydul enthaltende englische Pulver, Algarothpulver (Lebensmerkur), welches schon Algarothi und Paracelsus zum medicinischen Gebrauch anwendeten, haben besonders Scheele, Hahnemann, Bucholz u. A. auf eine vortheilhafte Art zu bereiten gelehrt. Das phosphorsaure Natron wurde im Jahr 1737 von Hellot als Bestandtheil des Urins gefunden; seine Natur wurde aber

erst im Jahr 1785 von Klaproth genauer bezeichnet. Es auf eine vortheilhafte Weise zu gewinnen, haben Bucholz, Wiegleb und Tromsdorf nützliche Vorschriften gegeben.

§. 535.

Das unvollkommene kohlenstoffsaure Kali, gewöhnlich gereinigte Potasche, Weinsteinsalz (Sal Tartari) genannt, ist wahrscheinlich schon den Aegyptiern, Römern und Griechen bekannt gewesen. Im achten Jahrhundert verstand Geber die Kunst, aus den Weinhefen und aus dem Weinstein, Glauber im Jahr 1654 aus dem Salpeter es zu ziehen. Erst um's Jahr 1755 verbreitete Black Licht über die wahre Natur dieses Salzes. Möglichst rein bereiteten es in neuerer Zeit Göttling, Wurzer, van Mons, Hahnemann, Dörfurth, Nasse u. A. Im J. 1685 fing Bohn an, das kohlenstoffsaure Kali oder milde Pflanzenlaugensalz zu fabriciren. Auf eine vollkommenere Art geschah dieß seit dem Jahr 1757 bis zur neuesten Zeit freilich von Cartheuser, Bertholet, Hermbstädt, Lowitz, Meißner u. A.

Lullius verstand es schon im dreizehnten Jahrhundert, den Harngeist, d. i. das kohlenstoffsäuerliche Ammonium im flüssigen Zustande aus dem faulen Urin zu scheiden. Lange kannte man auch schon das bei der Destillation des Hirschhorns gewonnene flüchtige Hirschhornsalz oder den Hirschhorngeist. Von dem essigsauren Kali oder essigsauren Weinstein redet schon Plinius; aber das essigsaure Natron oder die essigsaure Soda scheint Meyer in Osnabrück erst nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts entdeckt zu haben. Das essigsaure Ammonium war wenigstens schon zwanzig Jahre früher da.

§. 536.

Das essigsaure Quecksilberoxydul kannte Stahl im Jahr 1738 als eine Verbindung der Essigsäure mit dem Quecksilber; aber erst seit dem Jahr 1761 erhielten wir mehr Aufklärung darüber von Marggraf, Davison, Hildebrand, Schrader, Stromeyer u. A. War auch das essigsaure Blei, sowohl im trocknen Zustande (Bleizucker), als auch im flüssigen Zustande (Bleiextract), dem Valentinus

schon im vierzehnten Jahrhundert ganz bekannt, so wurde die Gewinnungsart doch erst in der Folge von Scheele, Thenard, Dörfurth u. A. vervollkommnet. Klaproth erfand vor etwa dreißig Jahren die Kunst, das Eisen auf directem Wege mit der Essigsäure zu verbinden.

Um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts wurde das flüssige bernsteinsaure Ammonium oder der bernsteinsaure Hirschhorngeist entdeckt, und die Bereitungsart des hydrothionsauren Spießglanzoxyduls oder Spießglanzkermes lehrte Glauber im J. 1658. Weil dieses Salz später in einem Kartheuserkloster als ein geheimnißvolles Arzneipulver verkauft wurde, so nannte man es sehr oft Kartheuser Pulver. Mit der Verfertigung desselben beschäftigten sich Geoffroy, Wiegleb, Tromsdorf, Proust, Gehlen, Bucholz u. A. Das schon von Valentinus gekannte schwefelhaltige hydrothionsaure Schwefelspießglanzoxydul, gewöhnlich Spießglanzgoldschwefel genannt, ist erst seit Glaubers Zeit mehr als Arzneimittel gebraucht worden.

§. 537.

Scheele hatte um's Jahr 1784 nicht bloß die Natur des schon im siebenzehnten Jahrhundert bekannten Sauerkleesalzes, sondern auch des schon beim Paracelsus vorkommenden Weinsteinrahms (Cremor tartari) und des im Jahr 1672 von dem französischen Apotheker Seignette entdeckten Sodaweinsteinsalzes, Seignettesalzes erforscht. Der Boraxweinstein war im Jahr 1732 von le Fevre in Ulm, der Brechweinstein aber schon im Jahr 1631 von Mynsicht in Schwerin entdeckt worden. Eine leichtere und bessere Bereitungsart desselben erfanden in neuerer Zeit Hahnemann, Westrumb, Göttling, Hermbstädt, Gehlen, Bucholz u. A.

Die Schwefelleber, die Verbindung des Schwefels mit Kali, kannte Geber im achten Jahrhundert schon. Ihren Namen erhielten sie wegen ihrer braunen Leberfarbe. Valentinus bereitete sie im fünfzehnten Jahrhundert sowohl auf trocknem, als auf nassem Wege. Von der Schwefelmilch, welche Geber schon kannte, redet Valentinus als von einer ganz bekannten Sache. Das Schwefelquecksilber-Oxydul oder

das schwarze Schwefelquecksilber wurde im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts zuerst als Arzneimittel gebraucht. Die Chineser kannten es aber schon im fünfzehnten Jahrhundert. In den neueren Zeiten verfertigte man es freilich auf eine bessere Weise. Die Spießglanzleber war zu Valentinus Zeiten nichts Neues mehr; der Spießglanzmohr aber wurde in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts von dem Engländer Huxham erfunden. Hoffmann zu Mainz erfand in neuerer Zeit den Spießglanz-Schwefelkalk, welchen Westrumb zuerst untersuchte.

§. 538.

Von der Erfindung des Destillirens, namentlich des Branntweins, ist schon längst die Rede gewesen (Abtheil. II. Abschn. II. 3.). Der Gebrauch des Weingeistes als Arzneimittel war im dreizehnten Jahrhundert gar nicht selten mehr. Raymundus Lullius rühmte zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts den Weingeist außerordentlich als eine herrliche Quintessenz für den menschlichen Körper. Diesen Ruhm hat er freilich, wenn man ihn als Getränk oder als Gaumenreiz ansieht, in späterer Zeit verloren. Als Arzneimittel ist er aber noch immer von großer Nützlichkeit. Eine kalinische Weingeisttinktur wußte Valentinus schon zu verfertigen. Aber Friedrich Hoffmann lehrte sie im Jahr 1722 besser herzustellen. Die späteren Chemiker und Pharmaceuten lieferten sie noch vollkommener unter verschiedenen Namen, z. B. regulinische Sießglanztinktur, Metalltinktur &c.

Wenn auch der Schwefeläther (Vitrioläther, Vitriol-Naphta) vielleicht schon zu Lullius Zeit im dreizehnten Jahrhundert erfunden gewesen seyn sollte, so hat man ihn doch erst im Jahr 1544 durch Valerius Cordus deutlicher kennen gelernt; ihn ordentlich zu bereiten verstanden aber erst die Chemiker des achtzehnten Jahrhunderts. Nachdem Friedrich Hoffmann seinen berühmten Liquor, den Schwefeläther-Weingeist (den schmerzstillenden Mineralgeist) erfunden hatte, so verbesserten in der Folge andere Chemiker noch immer die Bereitungsart desselben. Den Salpeteräther (die Salpeternaphta) erfand Kunkel im Jahr 1681. Viel Mühe

gaben sich die neueren Chemiker, die Fabrikationsmethode dieses Aethers zu vervollkommnen. Den Essig-Aether erfand im Jahr 1759 der Graf Lauraguais; Scheele, Fiedler, Döbereiner, Bucholz u. A. stellten ihn auf eine bessere Weise dar. Den Salzgeist oder die Salznaphta, eine durch Weingeist versüßte Salzsäure, kannte Valentinus schon. Die Phosphornaphta lernte man erst nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kennen, obgleich sie schon früher erfunden worden war.

§. 539.

Kurz vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kamen zuerst medicinische Oel- oder Fettseifen zum Vorschein. So machte Geoffroy im J. 1745 eine medicinische Seife aus reinem Olivenöl und Soda; einige Jahre darauf machte Spielmann eine medicinische Seife aus Cacaoöl und Natron. Gravenhorst machte solche Cacaoseifen seit dem Jahr 1773 fabrikmäßig. Crell verfertigte im J. 1778 eine Wallrathseife, Brandis 1785 eine Mandelölseife. Die Starkey'sche Seife aus einem destillirten Oele und einem fixen Laugensalze, erfand der Engländer Starkey; die Helmont'sche Seife aus Fett und Ammoniak erfand der Niederländer van Helmont. In der Folge brachten Westrumb, Kastner u. A. ebenfalls Arzneiseifen zum Vorschein. Die Quecksilberseife oder Merkurialseife erfand Mussin-Puschkin im J. 1797. Eine Spießglanzseife hatte Jacobi im J. 1757 erfunden; indessen kannte Friedrich Hoffmann schon im Jahr 1685 eine ähnliche, aber flüssige Seife. Nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts lernte man auch Harzseifen und Gummiharzseifen kennen. Im Jahr 1766 brachte Buchner, im Jahr 1784 Kämpf solche Seifen zum Vorschein. Bleipflaster gab es schon im ersten christlichen Jahrhundert; in neuerer Zeit wurden sie freilich durch Schönwald, Bucholz u. A. viel besser bereitet.

§. 540.

Außer den bisher erwähnten chemischen Erfindungen und Entdeckungen müssen wir auch noch die vielen Untersuchungen der neuesten Chemiker über die verschiedenen ätherischen oder

destillirten Oele, über die Fette, Wachsarten, Harze, Färbestoffe, Gerbestoffe, über das Opium, den Zucker, das Stärkemehl, die Holzfaser, die Leime, den Eiweißstoff und manche andere Stoffe, theils als besonders wichtig für Arzneikunst und für technische Gewerbe, theils als mehr ergründend die Geheimnisse der Natur, theils als beurkundend den menschlichen Scharfsinn und menschlichen Fleiß, mit Bewunderung anerkennen.

Was die Erfindungen und Entdeckungen in der Arzneikunst betrifft, so sind dadurch seit Erschaffung der Erde gewiß viele Millionen Menschenleben erhalten, viele Millionen Kranke wieder gesund geworden. Unter diesen Erfindungen und Entdeckungen ist die Erfindung der Kuhpocken-Impfung freilich die allerwichtigste. Wie viele Menschen, meistens im Kindesalter, sind von jeher von den Pocken oder Blattern hinweggerafft, wie viele sind dadurch ungesund und körperlich entstellt worden! Das Einimpfen der Pocken mit Gift von Menschenblattern erfanden die Morgenländer im 17ten Jahrhundert. Dadurch schon wurde das Leben vieler Menschen erhalten; doch wurden dadurch auch wieder viele gesunde Menschen in Gefahr gesetzt. Aber fast ganz von der Erde vertilgt wurden die Menschenblattern durch die Erfindung der Kuhpocken-Impfung. Schon vor längerer Zeit hatte man zufällig bemerkt, daß das Gift aus den an den Eutern der Kühe hervortretenden Pocken die Eigenschaft habe, die davon inficirten Menschen gegen die Ansteckung der gewöhnlichen Kinderblattern zu sichern. Man achtete aber wenig auf solche Bemerkungen, welche meistens von Mägden, Knechten und Hirten herrührten. Im J. 1789 aber trat der Engländer Eduard Jenner auf und zeigte mit Gründlichkeit, daß die Kuhpocken gegen die Menschenblattern schützen, wenn man die Kinder gehörig damit einimpft. Schon die ersten Versuche gelangen über die Erwartung, und alle Erfahrungen haben bis jetzt die größte und wohlthätigste Entdekkung, welche je gemacht worden ist, bewährt gefunden. Ein etwaiges Mißlingen bei einzelnen Menschen kann bloß Fehlern, die man bei der Operation beging, zugeschrieben werden. Jenner's Name wird nie untergehen, so lange die Welt steht; mit

dem unauslöschbarsten Lichte wird er ewig glänzen unter den Erfindungen und Entdeckungen.

Fünfte Abtheilung.

Noch einige besondere Erfindungen und Entdeckungen.

Erster Abschnitt.

Erfindungen und Entdeckungen, die sich auf manche Ordnung und Bequemlichkeit oder Annehmlichkeit des Lebens beziehen.

1. Kalender und Intelligenzblätter.

§. 541.

Nützlich für die Ordnung im menschlichen Leben, namentlich für Haushaltungen, sind diejenigen gedruckten Kalender, worin das Jahr in Monate, Wochen und Tage eingetheilt ist, worin die Festtage bemerkt sind, und gewöhnlich auch der Mondwechsel, die Zeit des Auf- und Untergangs der Sonne, der Stand der Sonne, des Mondes und der Planeten, die Sonnen- und Mondfinsternisse und noch manche andere Merkwürdigkeiten sich angegeben finden. Die ersten Kalender von dieser Art waren nicht auf ein Jahr allein, sondern auf mehrere Jahre eingerichtet. Von Zeit zu Zeit kamen neue Ausgaben davon heraus. Die im fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert noch herrschende Astrologie oder Sterndeuterei gab Veran-

lassung, daß die Kalendermacher auch viele Wahrsagungen (Praktika) der Astrologen in ihre Kalender aufnahmen, oft mit in Holz geschnittenen Zeichnungen. Die ältesten Kalender überhaupt, welche man jetzt noch aufweisen kann, sind aus den letzten Jahren des fünfzehnten und den ersten Jahren des sechszehnten Jahrhunderts, in Straßburg, Augsburg, Lübeck rc. gedruckt.

Bald wurde auch das lächerliche Aderlaßmännchen mit in den Kalendern aufgenommen, und in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhuuderts kamen auch die Jahrmärkte mit darin vor, wie dieß in den sogenannten Haushaltungskalendern noch jetzt der Fall ist. Ein Verzeichniß der regierenden Häuser vermißt man jetzt auch nicht darin, sowie heutiges Tages manche lehrreiche Geschichten, öconomische und andere gemeinnützige Belehrungen darin vorkommen. Dagegen sind jetzt in den besseren Kalendern die Wetterprophezeihungen hinweggelassen.

Von den Staatskalendern (oder Staatshandbüchern) ist wahrscheinlich der Oesterreichische vom Jahr 1636 der älteste.

§. 542.

Das älteste Mittel, um den Einwohnern einer Stadt oder eines andern Orts Nachrichten schnell bekannt zu machen, war das Ausrufen, wie dieß auch jetzt noch in manchen Fällen geschieht. Die alten Hebräer, Griechen und Römer hatten solche Ausrufer. Geschriebene Anschlagzettel an öffentlichen Orten hatten wenigstens die alten Römer gleichfalls schon. Gedruckte Intelligenzblätter aber kamen erst um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts auf. In Wien soll das zuerst geschehen seyn.

Die ersten Intelligenzblätter waren freilich noch dürftig, z. B. die zu Hamburg im Jahr 1724, die zu Berlin 1727, zu Halle 1729 angefangenen. Erst mit der Zeit wurden sie besser und bequemer eingerichtet, woran freilich auch die Vervollkommnung der Buchdruckerkunst in den neueren Zeiten mit Antheil hatte. Jetzt ist nicht leicht eine große und mittelgroße Stadt ohne Intelligenzblatt mehr, das wöchentlich ein Paar Mal zu erscheinen pflegt.

2. Buchhalten, Leihhäuser, Staatsobligationen, Wechsel und Lotterien.

§. 543.

Eine sehr sinnreiche, für den Kaufmann nützliche Erfindung ist das italienische oder doppelte Buchhalten, wodurch in sehr mannigfaltige und verwickelte kaufmännische Geschäfte eine solche Ordnung gebracht wird, daß man zu jeder Zeit genau leicht Gewinn und Verlust in Erfahrung bringen kann. Unstreitig ist sie italienischen Ursprungs. Um's J. 1494 ist sie durch einen Mönch, Lucas von Burgo, zuerst bekannt gemacht worden. Von dieser Zeit an wurde sie allmälig nach Frankreich, Deutschland und anderen Ländern hinverpflanzt. Das älteste deutsche Buch über die doppelte Buchhaltung ist im Jahr 1531 zu Nürnberg gedruckt. Am Ende des sechszehnten Jahrhunderts hatte schon Jemand den Einfall, das italienische Buchhalten bei Kameralrechnungen anzuwenden. Aber erst in neuerer Zeit ist eine solche Anwendung hin und wieder zur Ausführung gekommen. Die gewöhnliche einfache Art von Buchhaltung kannten die Römer schon.

Daß schon in alten Zeiten, z. B. zu den Zeiten der alten Römer, Menschen einander Geld liehen, um sich aus mancher Noth und Verlegenheit zu helfen, kann man eben so leicht denken, als daß damals auch die Fälle schon vorkamen, wo man einander Unterpfänder und Zinsen dafür gab. Die ersten sogenannten Leihhäuser aber, worin man auf Unterpfänder und Zinsen lieh, kommen in Italien zwischen den Jahren 1464 bis 1471 vor, und den ersten Einfall dazu schreibt man einem Barnabas Interammensis zu. Sie breiteten sich in demselben und dem folgenden Jahrhundert in Italien immer mehr, besonders durch Mönche aus, und leicht erhielten sie die päbstliche Bestätigung. In Deutschland, z. B. in Nürnberg, kommen die ersten Leihhäuser, unter dem Namen Wechselbänke um's Jahr 1498 vor, und früher noch in England, Frankreich und den Niederlanden unter dem Namen Lombarde, von Longobardi.

So wohlthätig Leihhäuser für manche Menschen auch seyn

können, so hat die Erfindung der Wechsel doch einen noch größern, allgemeinern Nutzen. Man machte von ihnen wenigstens schon im vierzehnten Jahrhundert, und wie es scheint in Italien, zuerst Gebrauch.

§. 544.

Es gibt bekanntlich zweierlei Arten von Lotterien, worin viele Menschen ihr Glück zu machen suchen: die Zahlenlotterie, auch (italienisches oder genuesisches) Lotto genannt, und die Classenlotterie. Sie scheinen dadurch entstanden zu seyn, daß Fürsten und Fürstinnen zu ihrem Zeitvertreib, um kleine für ihre Hofleute bestimmte Geschenke auszutheilen, Zettel in sogenannte Glückshäfen oder Glückstöpfe thaten, und von jenen Leuten nach und nach herausziehen ließen. Von anderen Menschen wurde dieß, besonders auf Jahrmärkten zur Belustigung des Volks, nachgeahmt.

Italien hatte wenigstens schon zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts ordentliche von den Obrigkeiten eingerichtete Lotterien. Von Italien kamen sie nach Frankreich, wo sie Blanques (von dem italienischen Bianca) genannt wurden, weil die meisten gezogenen Loose leeres weißes Papier, Carta bianca, also Nieten, waren. Im Jahr 1569 erhielt England die erste Lotterie; Deutschland hatte sie schon früher, in Osnabrück z. B. schon im J. 1521 gehabt. Die meisten Lotterien Deutschlands wurden erst im achtzehnten Jahrhundert gegründet. Bei ordentlichen oder Classenlotterien pflegt es ehrlich zuzugehen, bei Zahlenlotterien aber kommen häufig Betrügereien vor. Die Zahlenlotterien sind eine Erfindung der Genueser; als Erfinder nennt man einen Rathsherrn Benedetto Gentile im J. 1620. Nach Deutschland kam sie erst im Jahr 1763, und zwar nach Berlin. Fast überall sind sie jetzt in unserm Vaterlande, zur Ehre desselben, abgeschafft worden.

3. Nachtwächter und Nachtwächteruhren.

§. 545.

Nachtwächter, welche des Nachts in der Stadt herumgehen müssen, um zur Verhütung von nächtlichem Unfug, von Einbrüchen 2c. Wache zu halten, auch ausgebrochene Feuers-

bräuste den Einwohnern schnell bekannt zu machen, gehören unter die ältesten Polizeianstalten. Rom hatte z. B. Triumviri nocturni, seine Cohortes vigilum u. s. w.; durch Singen, Rufen und andere Zeichen mußten sie ihre Wachsamkeit zu erkennen geben. Nach Einführung der öffentlichen Uhren wurde, und zwar in Deutschland zuerst, das Abrufen der Stunden üblich, dem gewöhnlich ein Blasen mit dem Horn und noch ein Spruch oder Reim voranging. Thurmwächter oder Hochwächter hatte Deutschland zuerst; in anderen Ländern sind sie selbst jetzt noch wenig üblich.

Die vor mehreren Jahren von dem Engländer Samuel Day erfundenen Nachtwächteruhren, Polizei- oder Sicherheitsuhren sollen dienen, die Nachtwächter besser zur Sicherung gegen Diebe zu benutzen. Day ging bei seiner Erfindung von der Idee aus, daß die Nachtwächter, wie sie bisher organisirt waren, Einbrüche und Diebstähle eher beförderten, als erschwerten, theils weil die Nachtwächter oft schlecht ihren Dienst versehen, theils weil das Abrufen der Stunden und halben Stunden, welches eine Anzeige von ihrer Wachsamkeit seyn sollte, den Dieben zum Kennzeichen dient, wie nahe und wie fern die Wächter sind. Bei den, in der Stadt stationenweise vertheilten Sicherheitsuhren wird durch das Räderwerk eine große Scheibe in zwölf Stunden einmal herumgedreht und von den zwölf Fächern dieser Scheibe wird nach geendigter Stunde eins immer so vor die Spalte eines Gehäuses geführt, daß der Nachtwächter ein Zeichen hineinwerfen kann. Der Polizeibeamte, welcher den Schlüssel zu den Gehäusen hat, sieht am andern Morgen an den eingeworfenen Zeichen, ob der Nachtwächter seine Schuldigkeit gethan hat. Fehlte in einem für die Nachtstunden bestimmten Fache ein Zeichen, so würde der Nachtwächter um die Zeit nicht da gewesen seyn. Für halbe und Viertelstunden müßte die Scheibe begreiflich verhältnißmäßig mehr Fächer enthalten. In London würden solche Sicherheitsuhren bald eingeführt, und in Deutschland hat München die ersten bekommen.

4. Findelhäuser, Waisenhäuser, Krankenhäuser und Leichenhäuser.

§. 546.

Es ist bekannt genug, daß schon in den ältesten Zeiten Mütter oft ihre neugebornen Kinder aussetzten, wenn sie sich der Geburt derselben schämten oder sie nicht zu ernähren vermochten. Eben so bekannt ist es, daß dadurch viele Kinder in schlechte Hände geriethen oder sonst verunglückten. Die Errichtung von Findelhäusern, worin solche Kinder aufgenommen und gut verpflegt wurden, war daher äußerst wohlthätig. Sie verhüteten zugleich viele Kindermorde. Die älteste Findelanstalt in Deutschland wurde im siebenten, auch wohl schon im sechsten christlichen Jahrhundert zu Trier gegründet. Zu Anjou oder Angers in Frankreich gab es im siebenten Jahrhundert schon ähnliche Einrichtungen. Findelhäuser von größerer Art wurden freilich erst in spätern Jahrhunderten eingerichtet. Manche gingen nach einiger Zeit wieder ein, weil es oft unmöglich fiel, für eine große Anzahl von eingebrachten Kindern gesunde Ammen und die gehörige Wartung zu erhalten.

Waisenhäuser sind viel allgemeiner als Findelhäuser. Schon Kaiser Trajan errichtete ein Waisenhaus, worin, nach Plinius Bericht, fünftausend frei geborne Kinder aufgezogen wurden. Zur Zeit des Kaisers Justinian führte das Waisenhaus den Namen Orphanotrophium.

§. 547.

Das erste Krankenhaus oder Hospital für arme Kranke scheint dasjenige gewesen zu seyn, welches die Römerin Fabiola im fünften Jahrhundert zu Rom erbaut hat. Man ahmte diese wohlthätigen Anstalten bald auch in anderen Städten nach, nicht bloß Italiens, sondern auch Frankreichs, Deutschlands, Englands u. s. w. Die meisten Hospitäler befanden sich Anfangs an den Stiftern und Klöstern. Irrenhäuser sollen gleichfalls schon im fünften Jahrhundert existirt haben. Invalidenhäuser hatten die Römer schon. Eigentliche Feldlazarethe mögen wohl erst im 15ten Jahrhundert angewendet seyn. Wegen der Möglichkeit des Scheintodes und des Lebendigbegrabens, besonders auch, um ohne Furcht davor dem Tode entgegen

sehen zu können, sind Leichen- oder Todtenhäuser, etwa neben dem Friedhofe, eine sehr wohlthätige Erfindung. In diese Häuser, im Winter mit Heitzung versehen, werden die offenen Särge mit den Leichnamen bis zur ganz gewissen Ueberzeugung vom wirklichen Tode hingesetzt, und mit einer Vorrichtung, einer Art leicht auslösbarem Wecker, verbunden, wodurch ein, in einem ganz nahen Zimmer befindlicher Wächter augenblicklich zu Hülfe eilen kann, wenn der Leichnam auch nur etwas in Bewegung kommt. Weimar war wohl die erste Stadt, wo vor etwa dreißig Jahren ein solches Leichenhaus angelegt wurde. Es hat aber leider nur wenige Nachahmer gefunden. Frankfurt a. M. hat erst vor wenigen Jahren ein vorzügliches Leichenhaus bekommen.

Zweiter Abschnitt.

Einige besondere auf Vergnügen sich beziehende Erfindungen.

1. Schattenrisse und Pflanzenabdrücke.

§. 548.

Eine verliebte Griechin, die Tochter des Dibutades, soll die Erfinderin der Kunst gewesen seyn, den Umriß des Schattens einer Person auf einer weißen Fläche darzustellen. Vor fünfzig und vierzig Jahren wurde von dieser Kunst noch häufig Gebrauch gemacht, namentlich für Menschen, die kein ordentliches Gemälde bezahlen konnten. Heutiges Tages wird sie nur noch selten ausgeübt, weil sie das Bild einer Person doch nur unvollkommen darstellt. Vor mehreren Jahren kamen Schattenrisse in einem Goldgrunde zum Vorschein, die sich hübscher ausnahmen, aber ebenfalls nicht lange beliebt blieben. Zu-

weilen zeigten sich auch Künstler, welche die Umrisse einer Person mit der Scheere aus schwarzem oder anderm Papier ausschnitten.

Eine besondere Art Schattenrisse sind die Abdrücke von Pflanzen, die man mit Kienruß überschmiert hatte. Diese Kunst, Pflanzenabdrücke zu machen, ist wenigstens schon im sechszehnten Jahrhundert ausgeübt worden. Hieronymus Cardanus gab in dieser Kunst nach der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts eine schriftliche Belehrung. Sie ist aber erst zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts und später, z. B. von Trampe in Halle, von Hecker in Berlin und Anderen bedeutend vervollkommnet worden.

2. Falknerei und Taschenspielerei.

§. 549.

Unter dem Namen Falknerei bezeichnet man eine Art von Jagd, wo die durch besondere Raubbegierde bekannten Falken (eine Habichtart) dazu abgerichtet worden sind, andere Vögel und kleines Wild zu fangen. Die Liebhaberei zur Falkenjagd ist alt, sowohl im Morgenlande als in Europa. Im Mittelalter, hauptsächlich vom zwölften Jahrhundert an, machte sie die Hauptbelustigung der Fürsten und des Adels aus, und weil auch Frauen Theil daran nahmen, so kam sie, vornehmlich in Frankreich, sehr in Aufnahme. Es gab zum Zahmmachen und zur Abrichtung der Falken auf den Fang (die Beize) eigene Falknereianstalten, Falkenmeister, Oberfalkenmeister u. dgl. Zarte Damen trugen den Raubvogel oft auf den Händen, wußten ihn zur rechten Zeit auf die Beute loszulassen und wieder zu sich zu rufen, damit er letztere aus seinen Klauen loswickelte. Bis in's siebenzehnte Jahrhundert blieb die Falkenjagd im Ansehen. Erst nach der Erfindung des Flintenschrots kam sie in Verfall.

Die Taschenspielerkunst, sowohl die, welche auf großer Gewandtheit und Schnelligkeit der Hände, auf Einverständniß mit gewissen Personen und auf Täuschung des Auges und Ohrs beruht, als auch vorzüglich die, welche zugleich auffallende chemische und physikalische Experimente darbietet, kann nicht

bloß zu Ergötzlichkeiten, sondern auch zu einem lehrreichen Unterricht, zur Verscheuchung des Aberglaubens u. s. w. dienen. Schon alt ist die Taschenspielerkunst. Griechen und Römer kannten sie längst, freilich nicht in dem Grade der Vervollkommnung, wie sie heutiges Tages von vielen geschickten Künstlern getrieben wird. Die Alten trieben aber vielen Betrug damit; sie vermehrten mit ihren Künsten den Aberglauben, statt ihn damit zu vertilgen. Nicht bloß das gemeine Volk, sondern oft auch gescheidte Menschen, hielten solche Künste für wahre Wunderwerke und Zaubereien, und die Menschen, die sie machten, für Zauberer und Hexenmeister. Durch die großen Fortschritte der Mechanik, Physik und Chemie ist jetzt selbst der gemeine Mann in der Regel so aufgeklärt geworden, daß er solche Künste wohl bewundert, aber sie nicht mehr für etwas Uebernatürliches hält.

[illegible]han[illegible]es Casper.

[illegible]nes Casper.

J. H. M. von Poppe

Geschichte aller Erfindungen.
1837

Vol. 2. (Plates)

162. Abbildungen

zu

Poppe's Geschichte der Erfindungen

und Entdeckungen. c.

Stuttgart

1837.

Taf. 1.

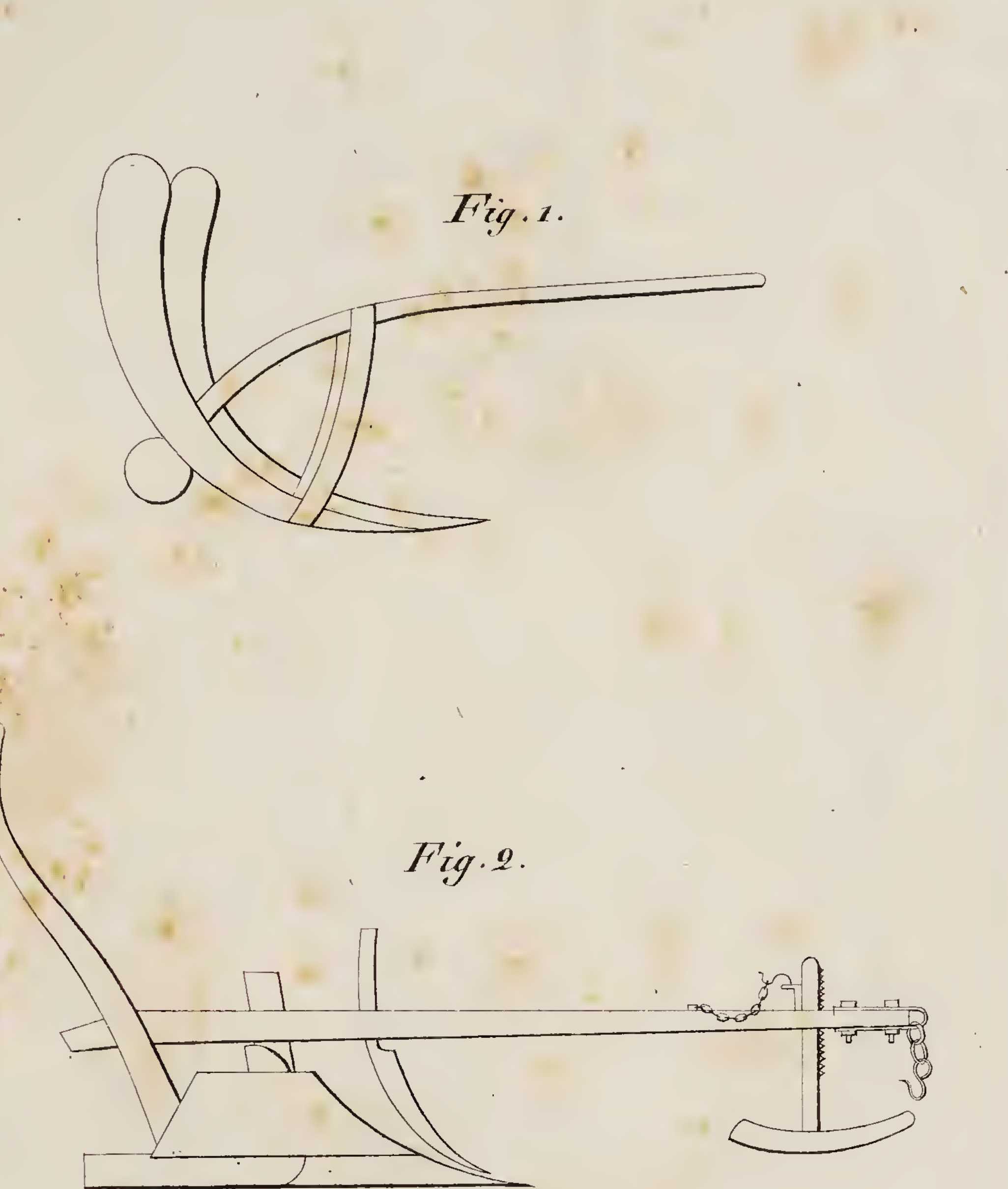

Fig. 1.

Fig. 2.

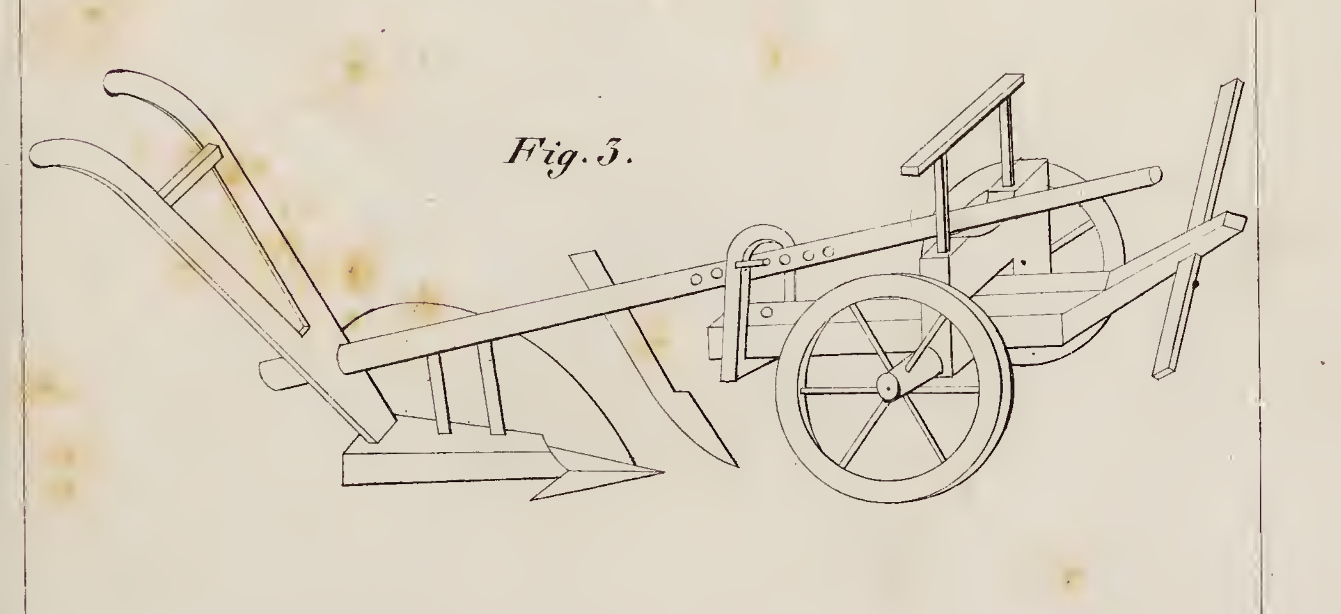

Fig. 3.

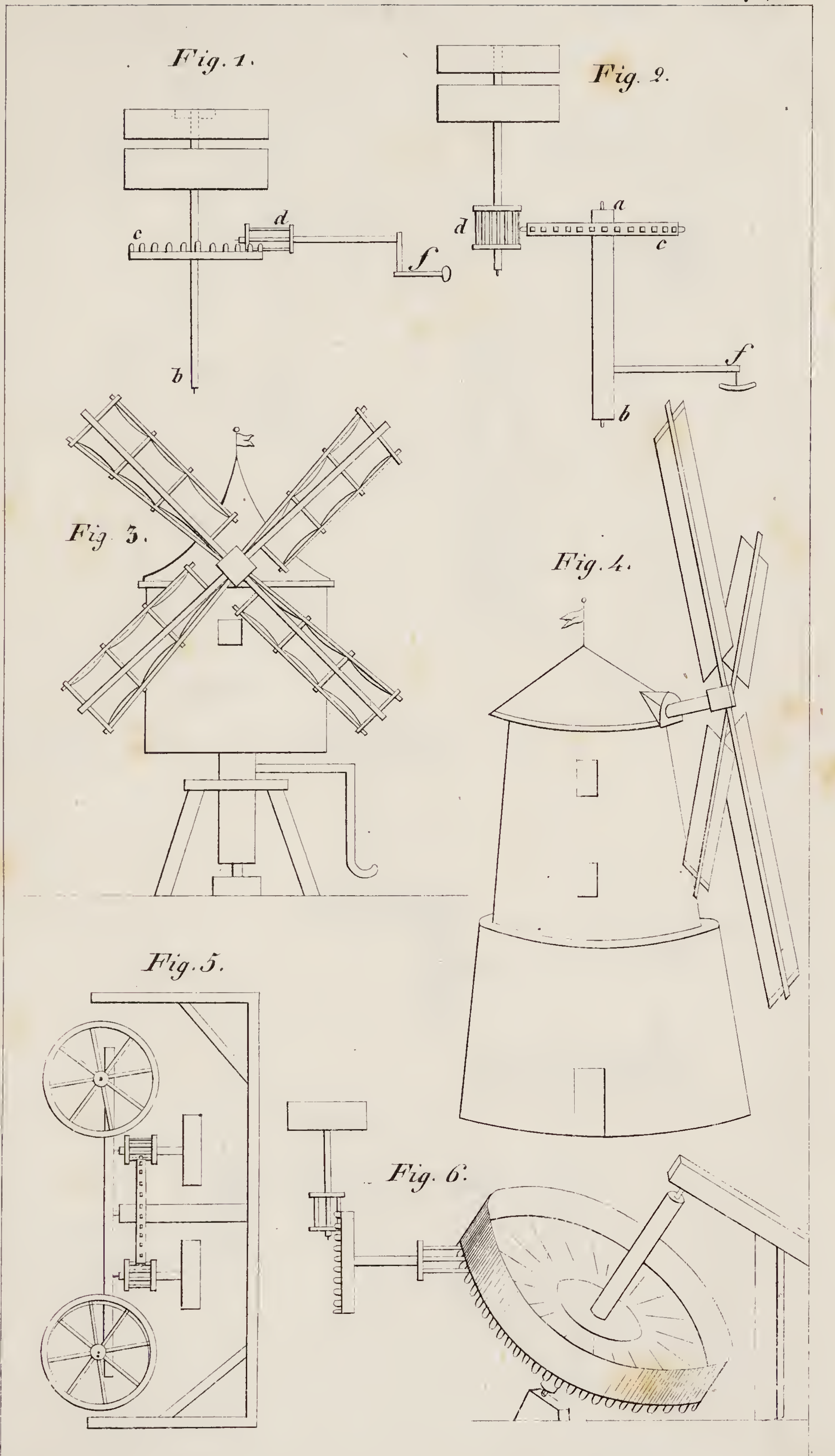
Fig. 1.

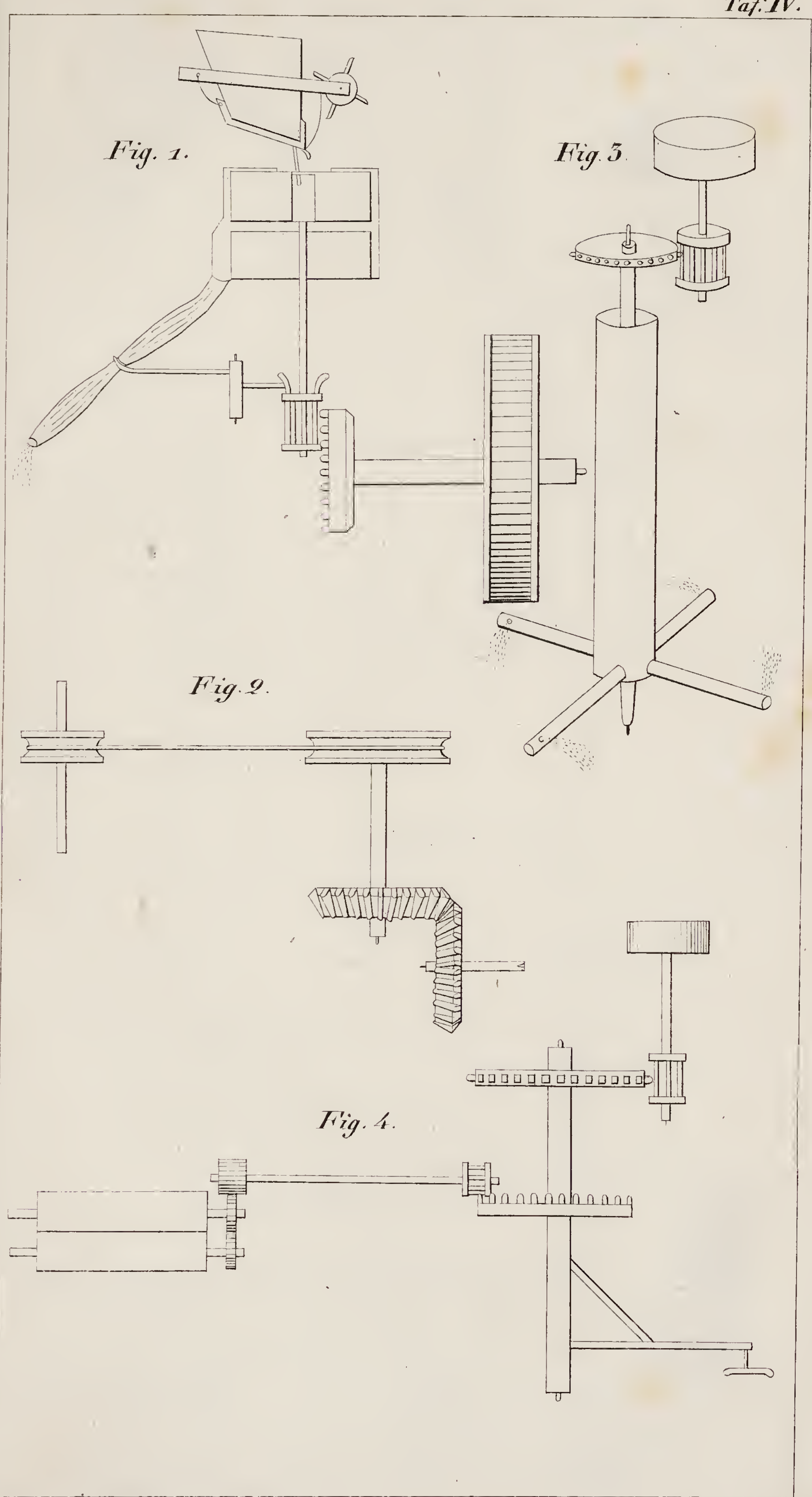
Fig. 2.

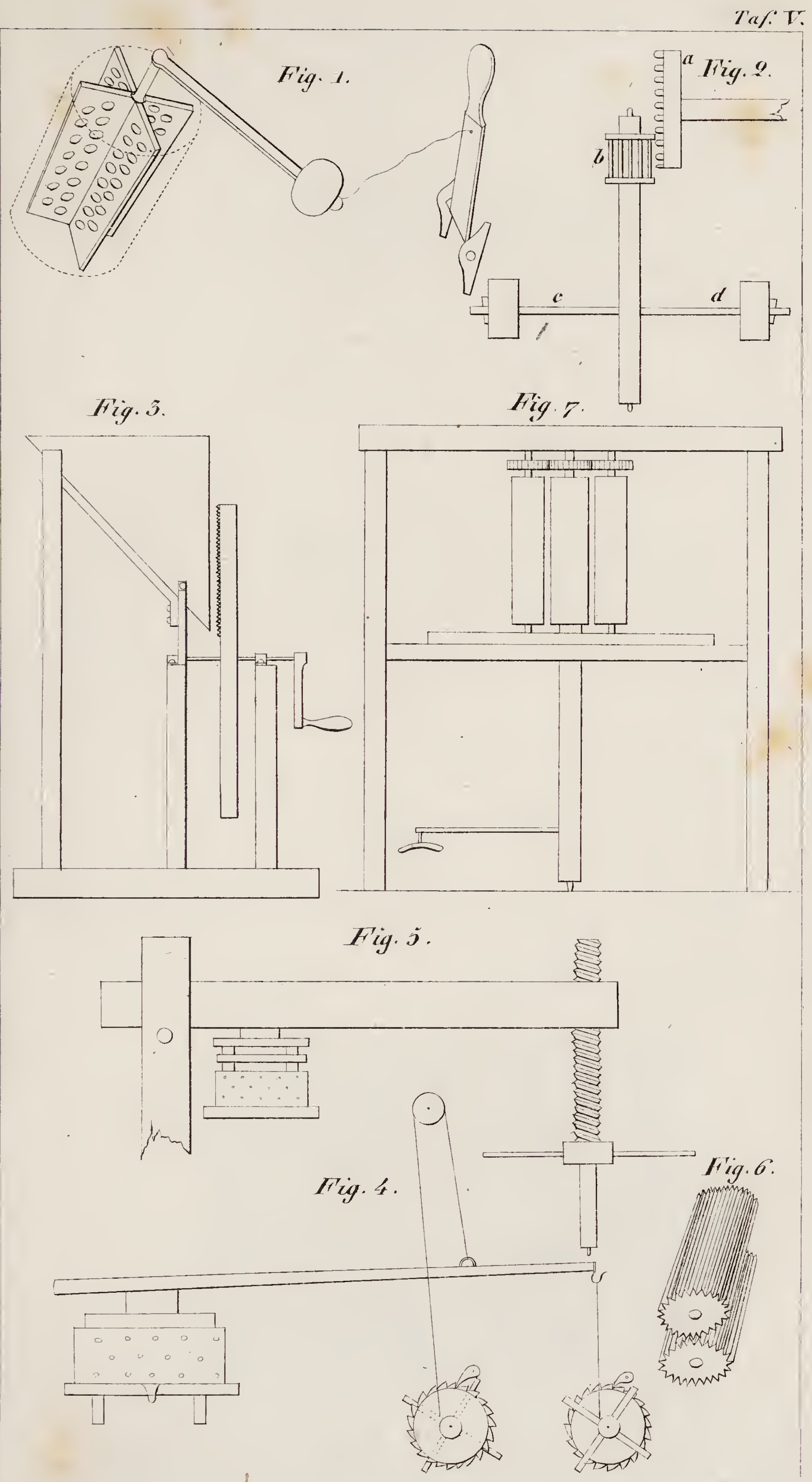
Fig. 3.

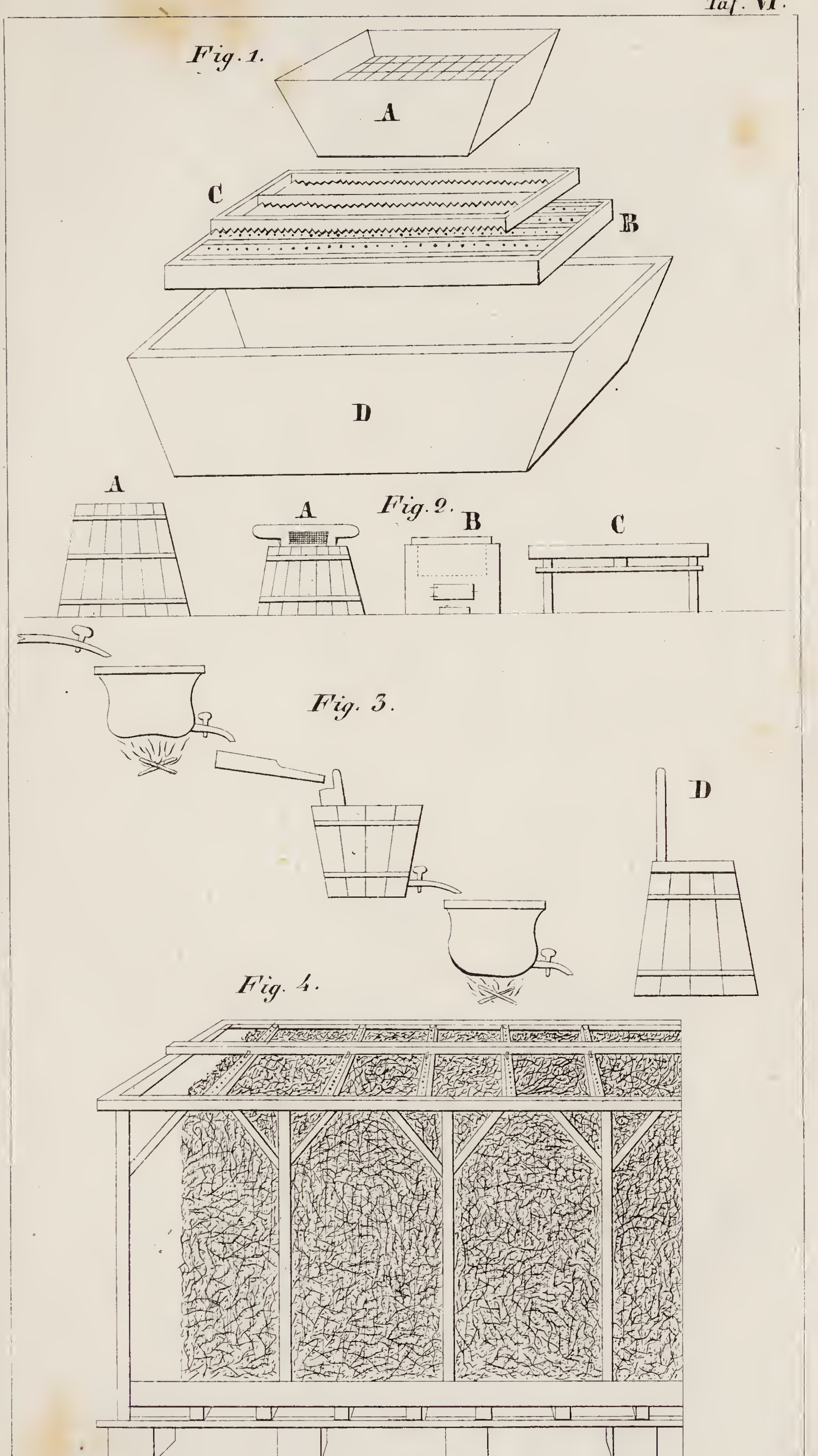
g g h k a f e h c d b

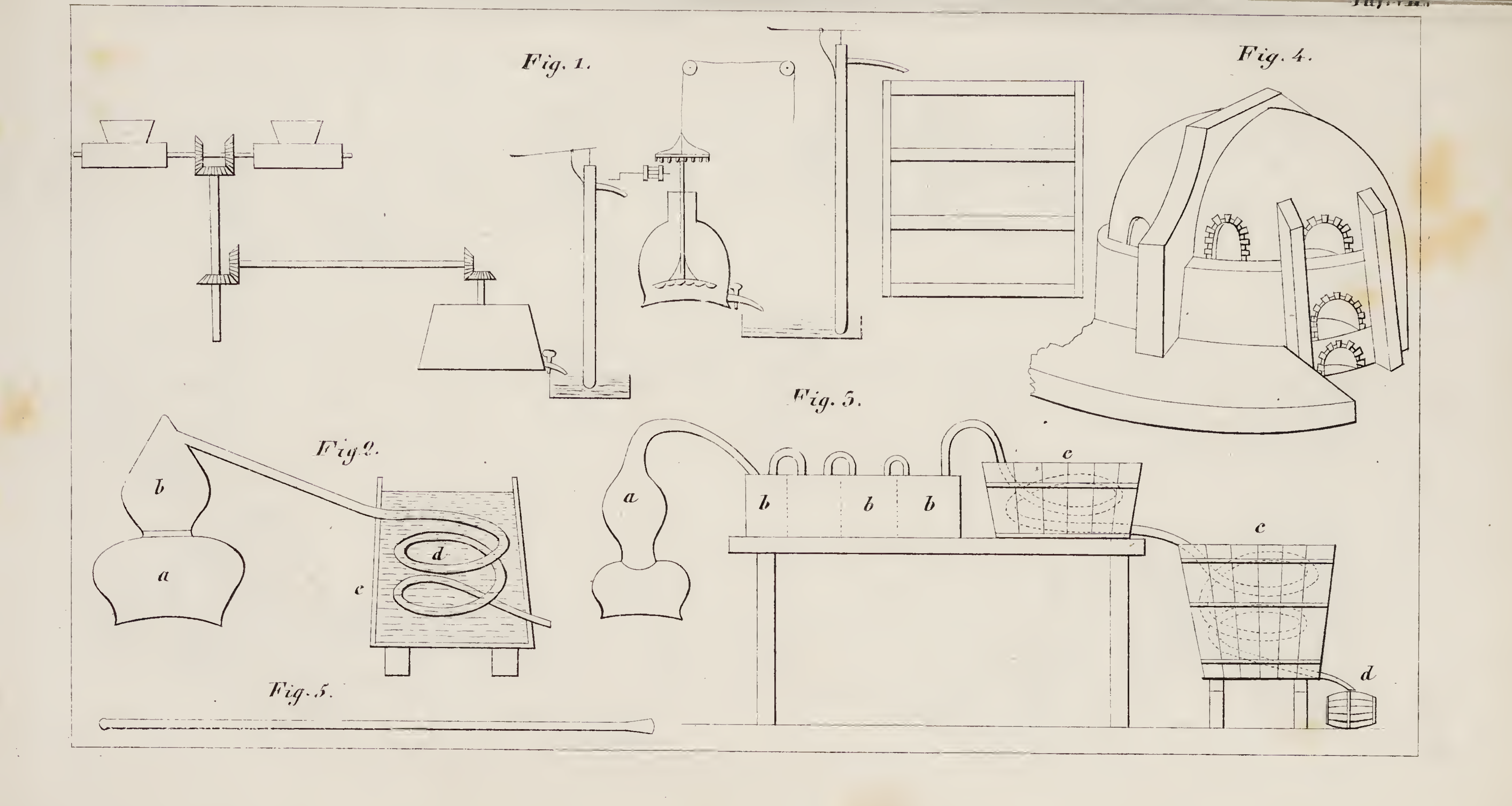
Fig. 4.

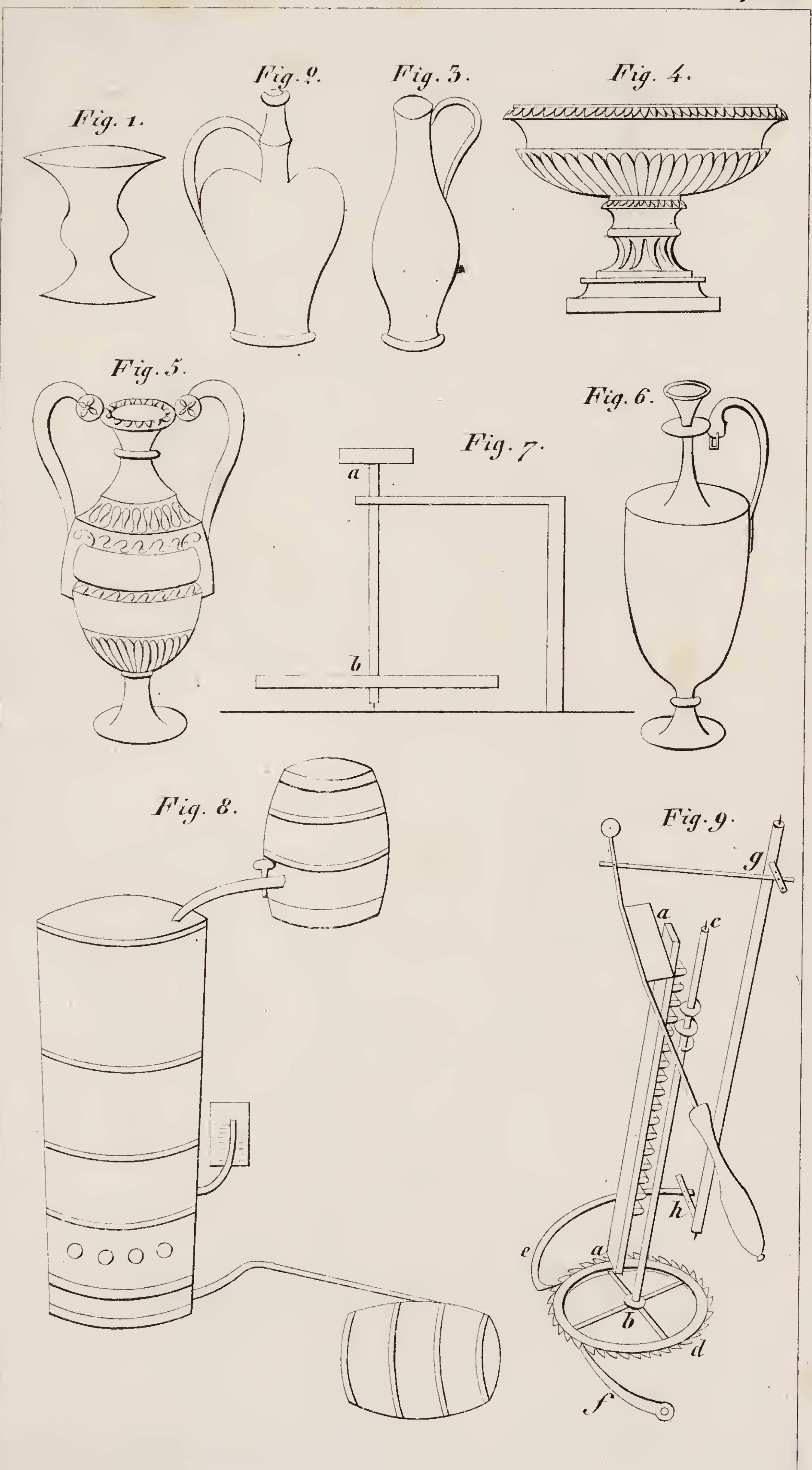

Fig. 1.
c
d
f
b
Fig. 2.
a
d
c
f
b
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

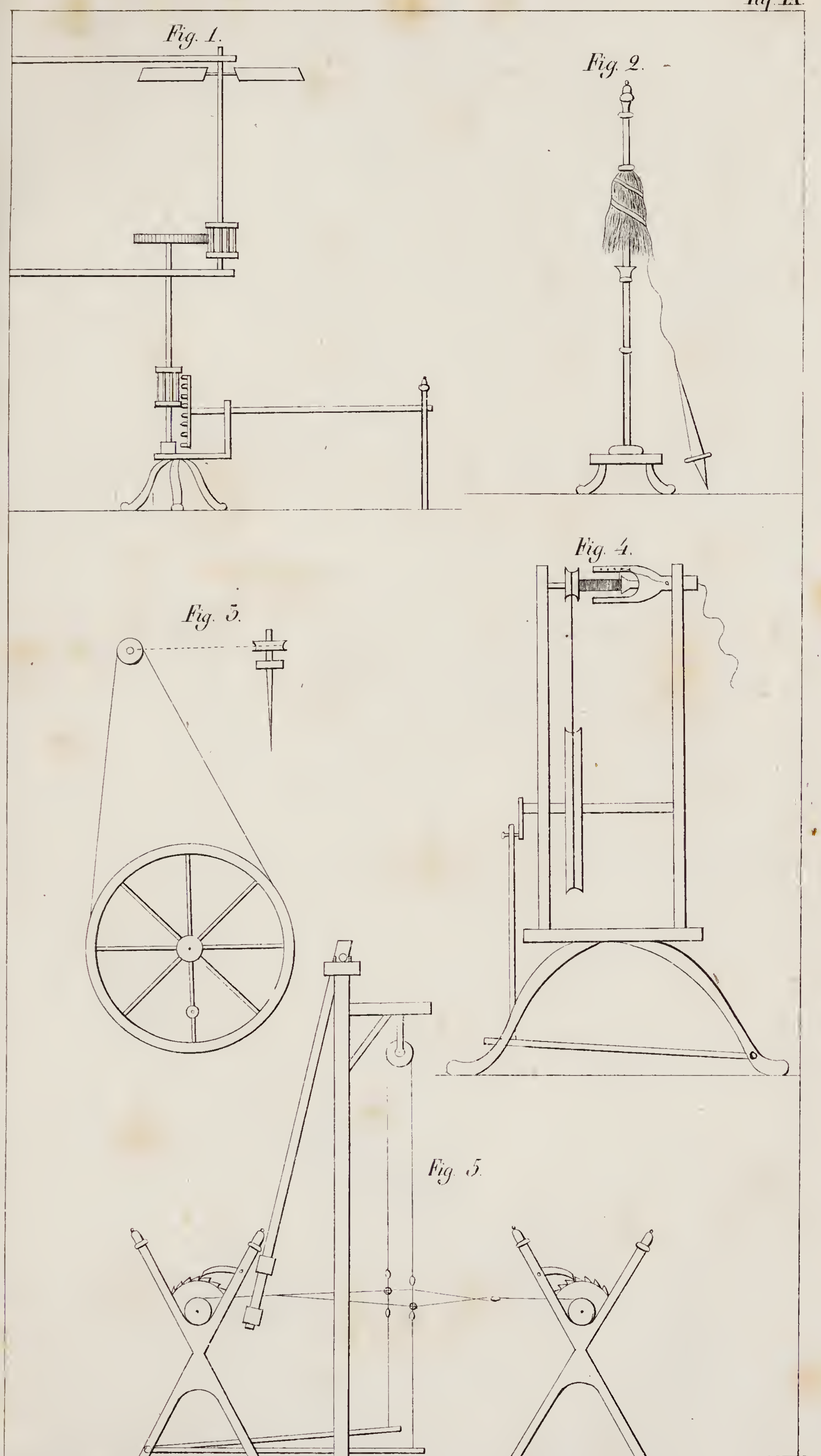

Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 4.

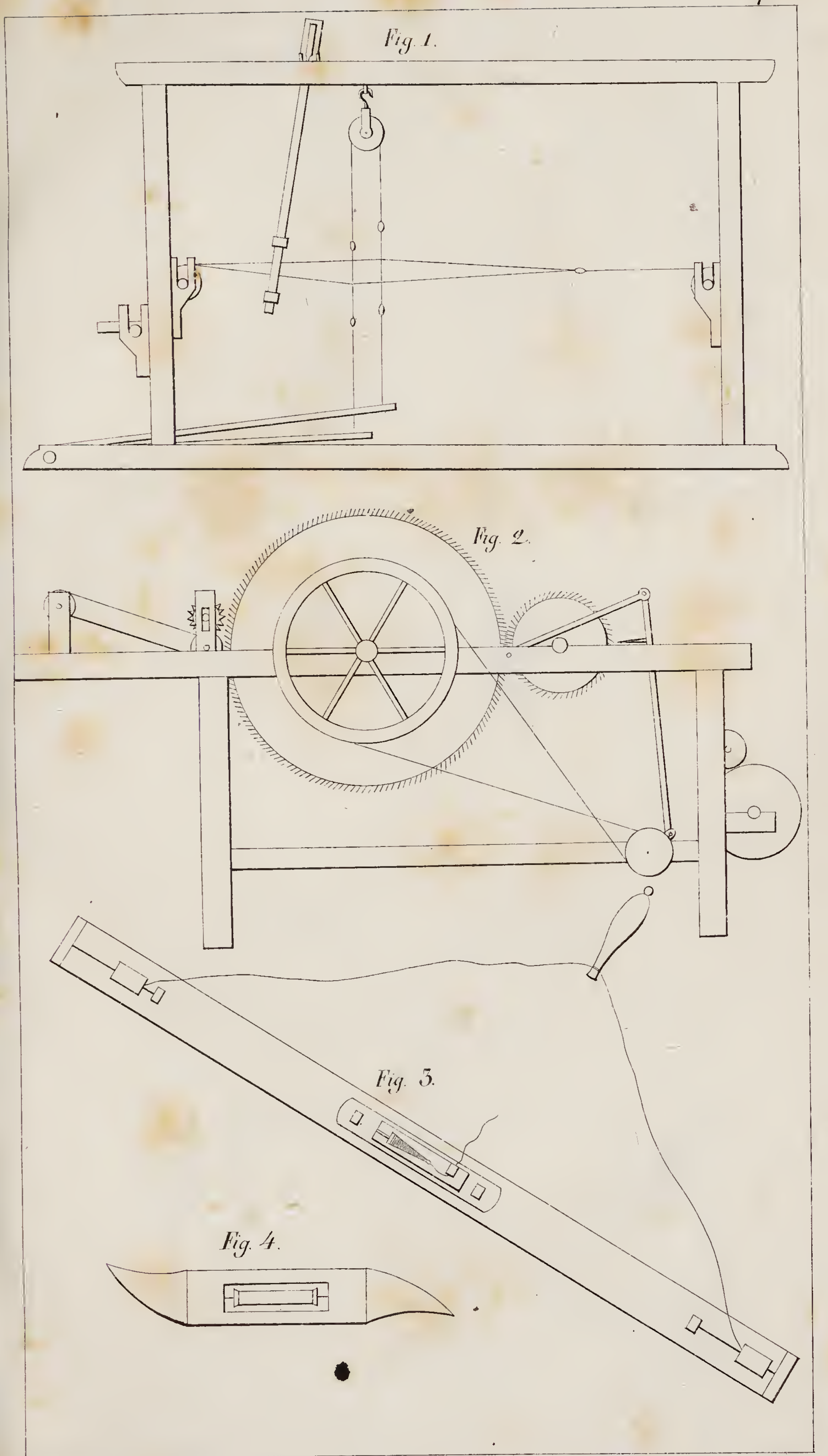

Fig. 1.
a
Fig. 2.
b
c
d
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 6.

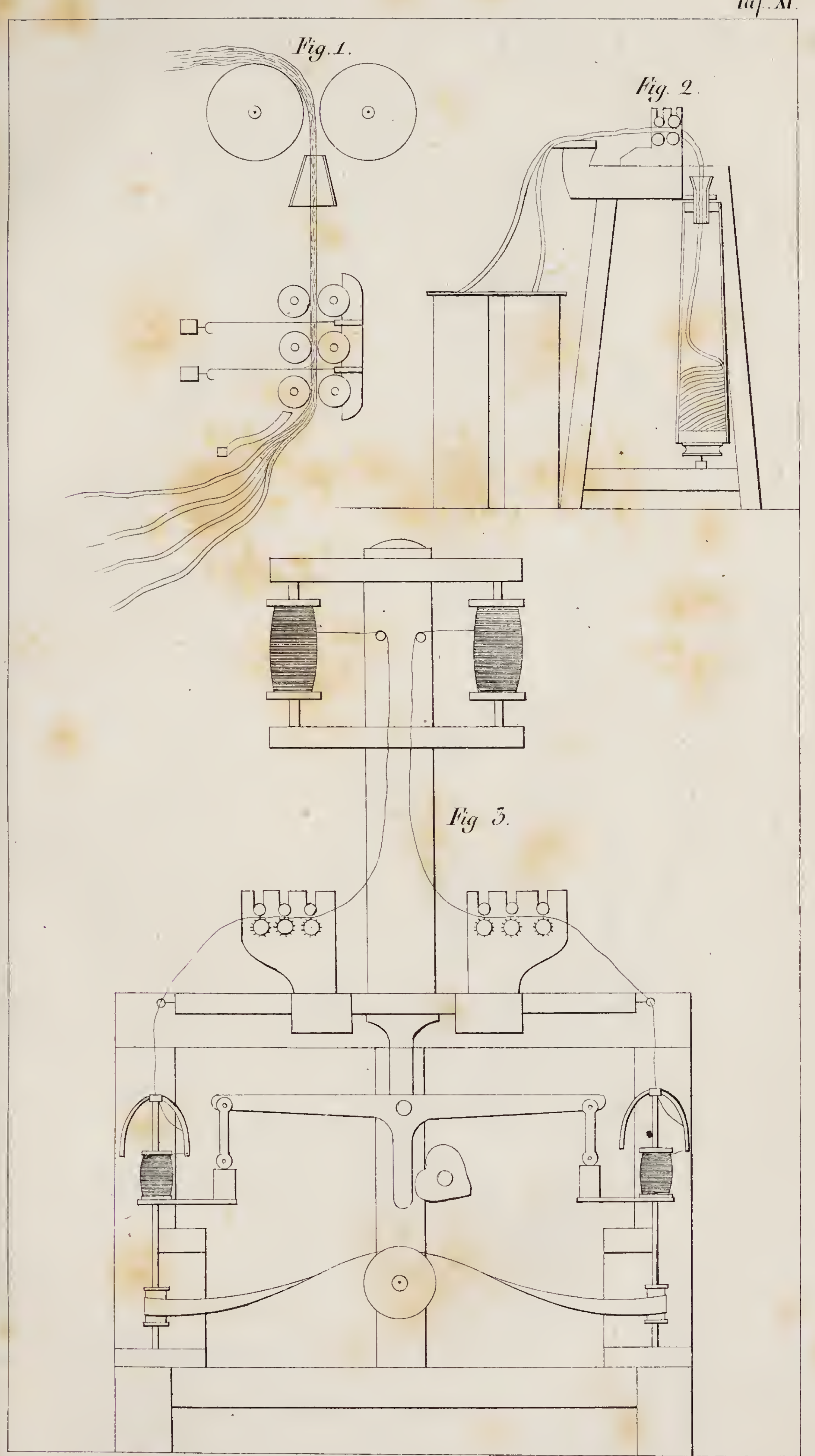

Fig. 1.
A
C
B
D
A
A
Fig. 2.
B
C
Fig. 3.
D
Fig. 4.

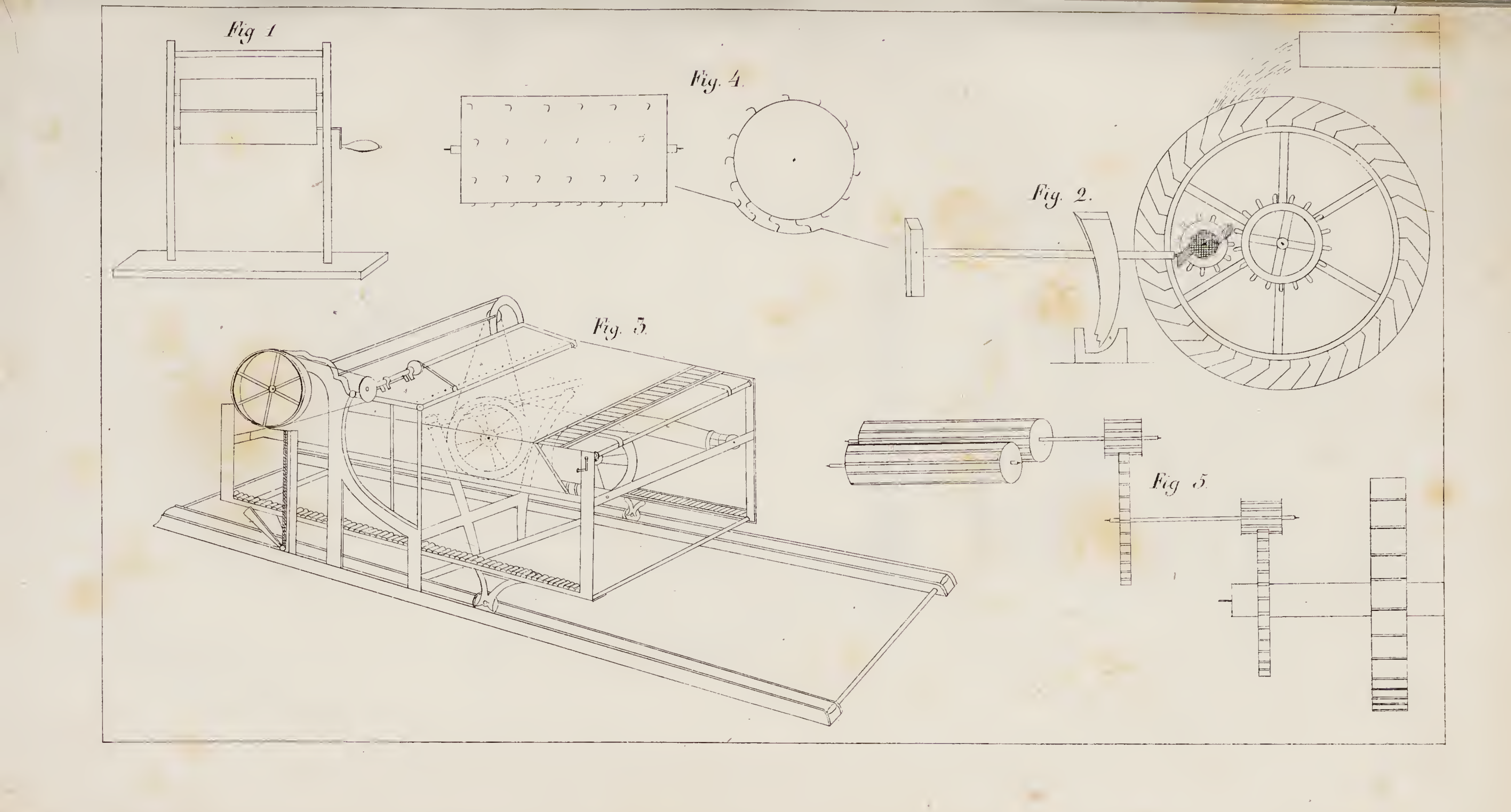

Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 2.
b
a
d
e
Fig. 3.
a
b
b
b
c
c
d
Fig. 5.

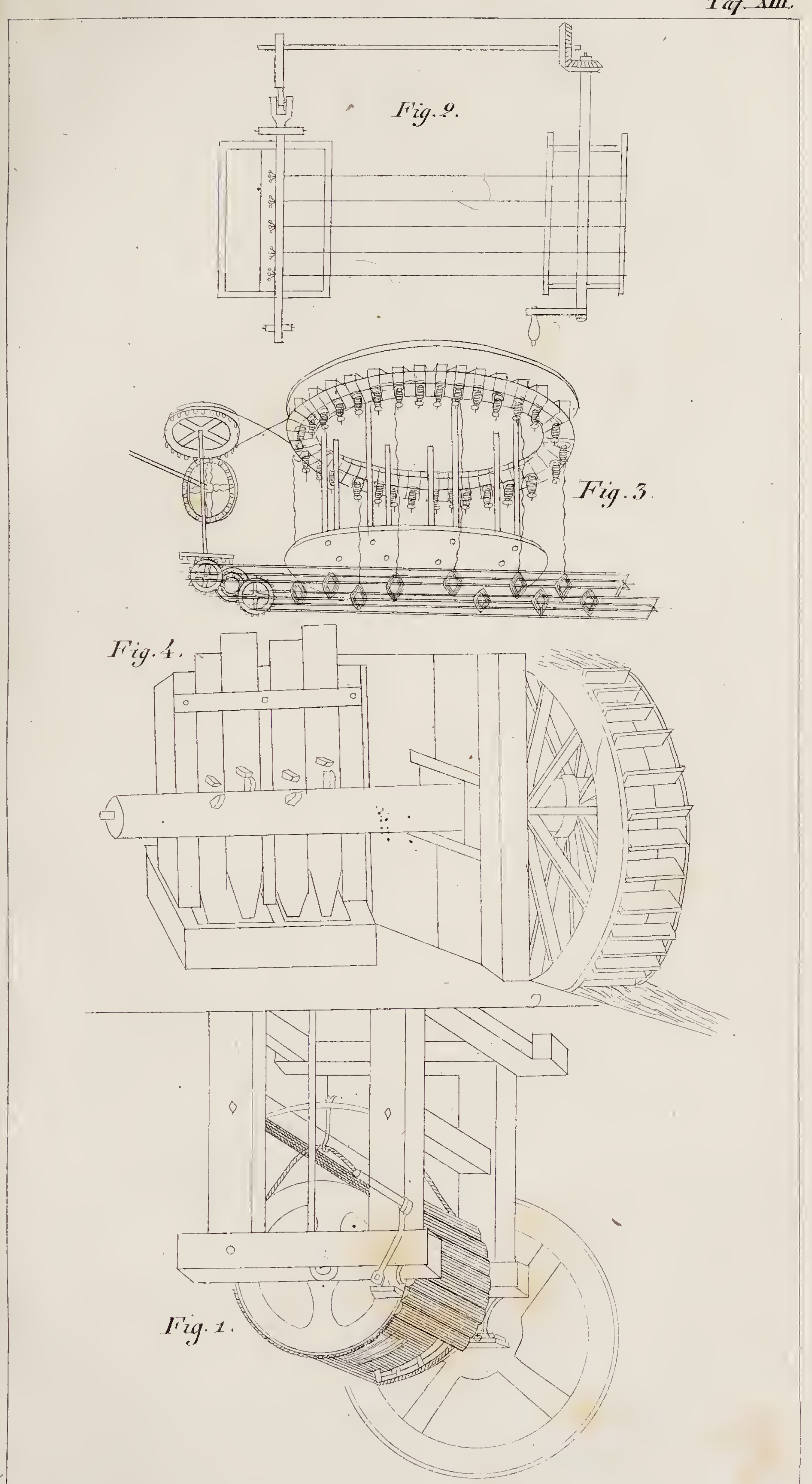

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
a
b
Fig. 8.
Fig. 9.
g
a
c
h
e
a
b
d
f


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig 3.


Fig 1
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig 5.


Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 1.

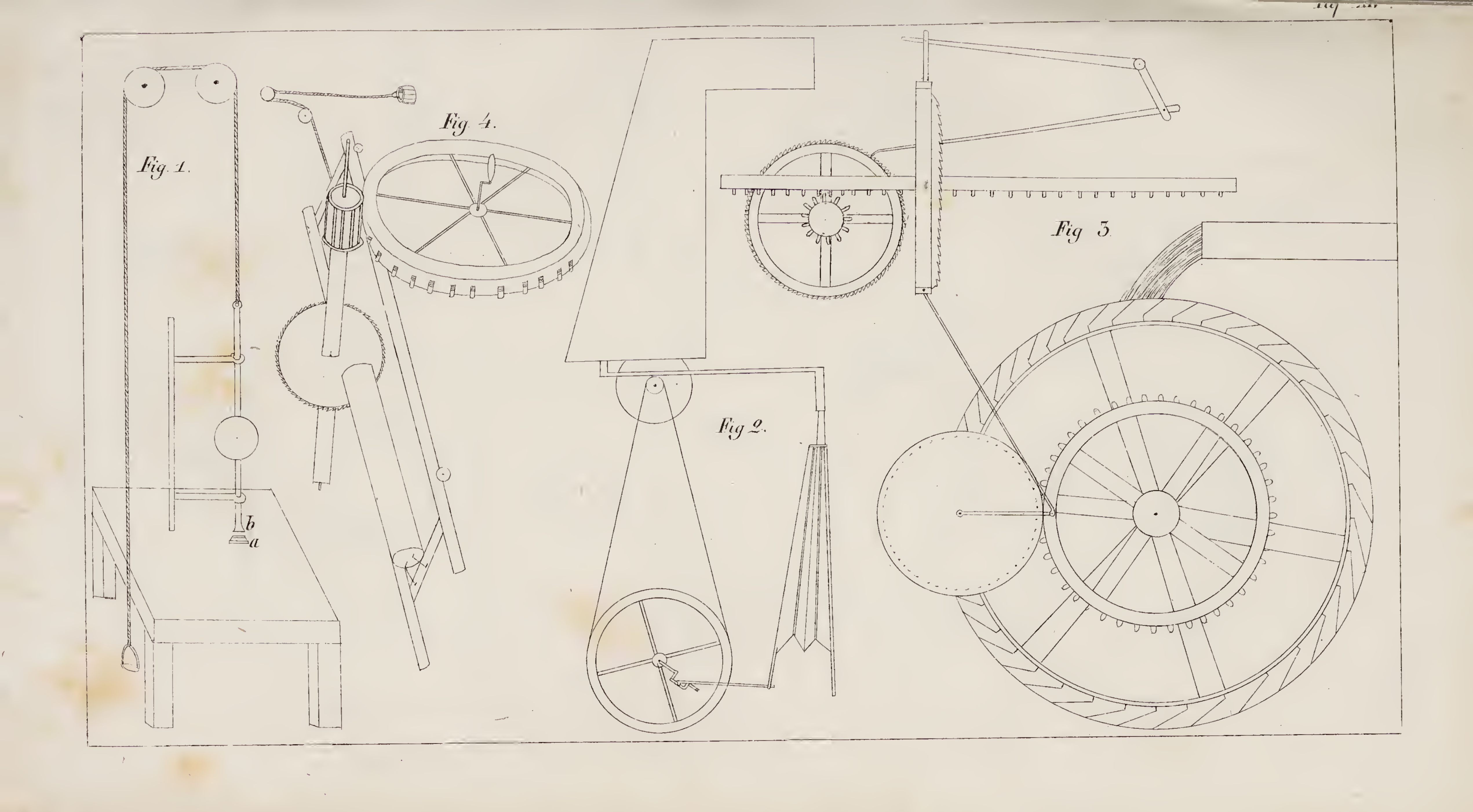
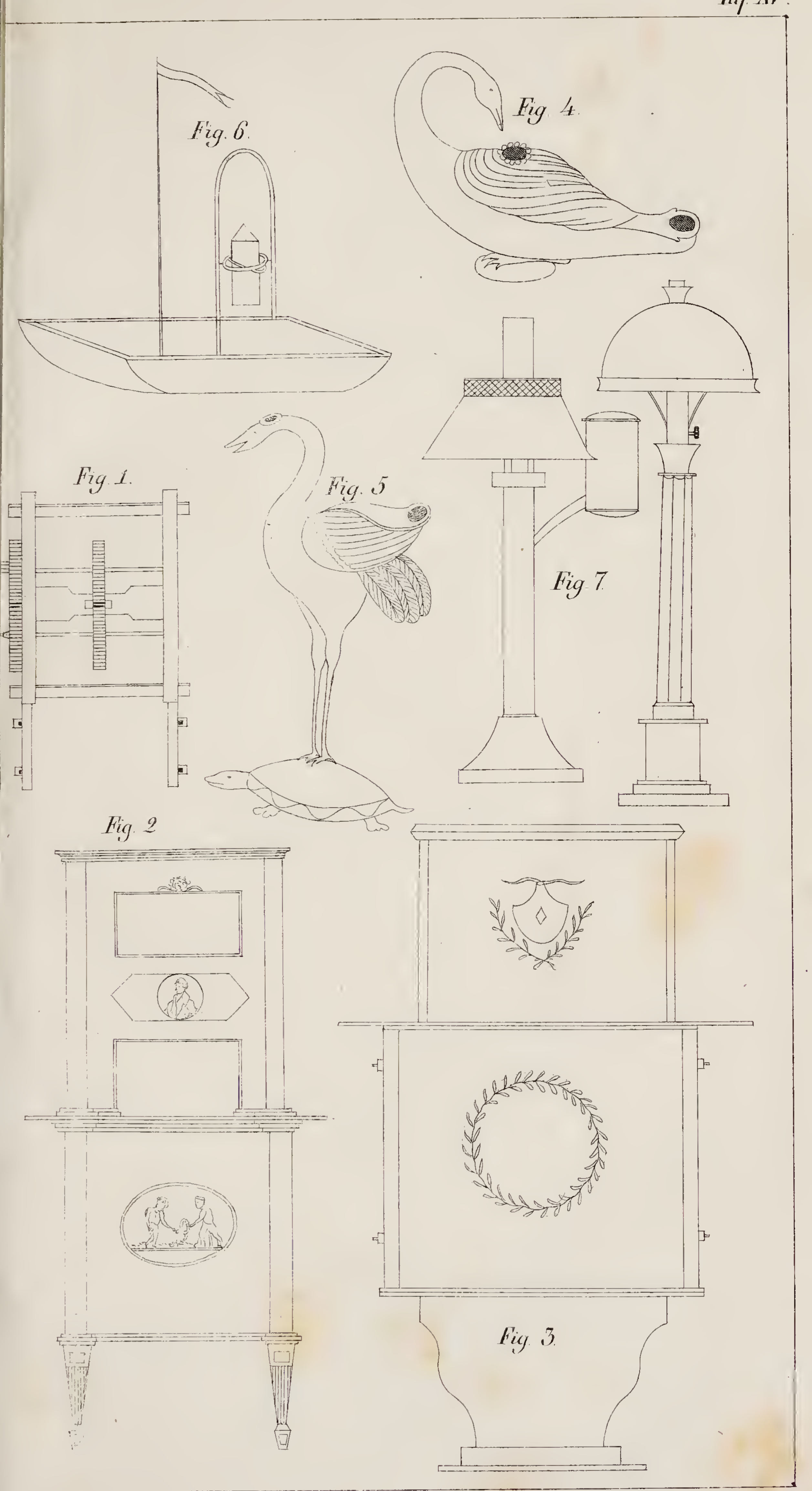


Fig. 1.
b
a
Fig. 4.
Fig 2.
Fig 3.


Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 5
Fig. 7.
Fig. 2
Fig. 3.

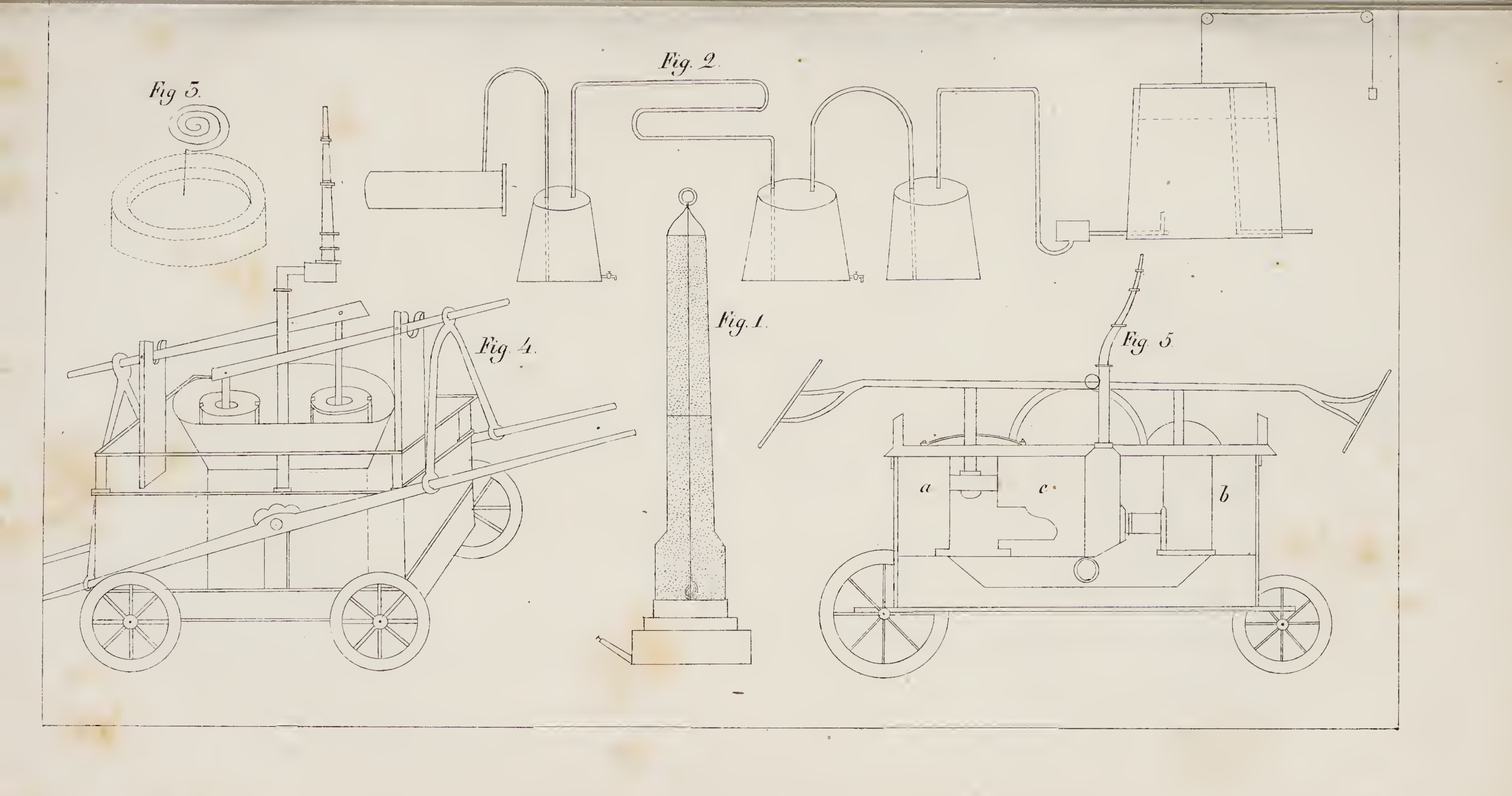
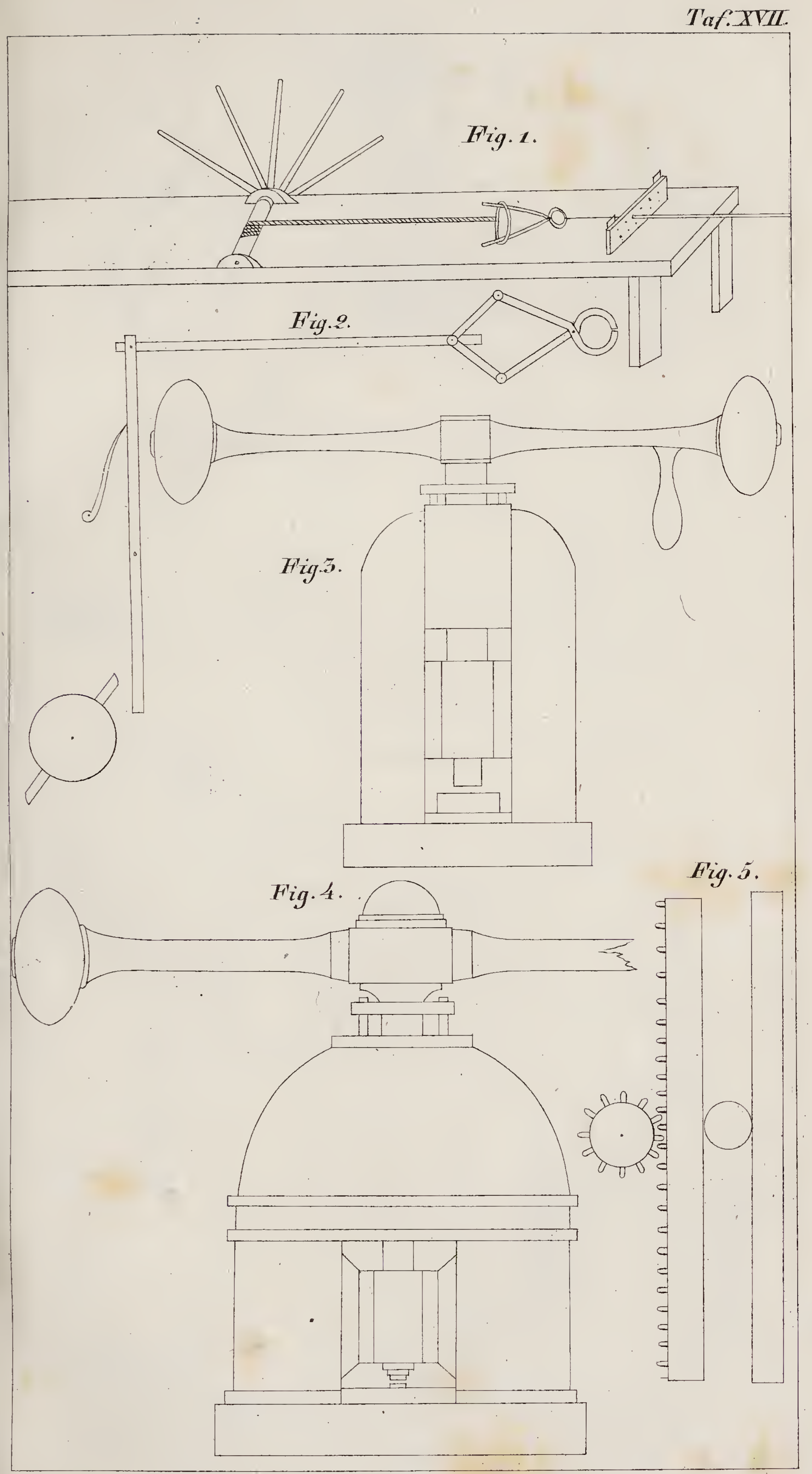
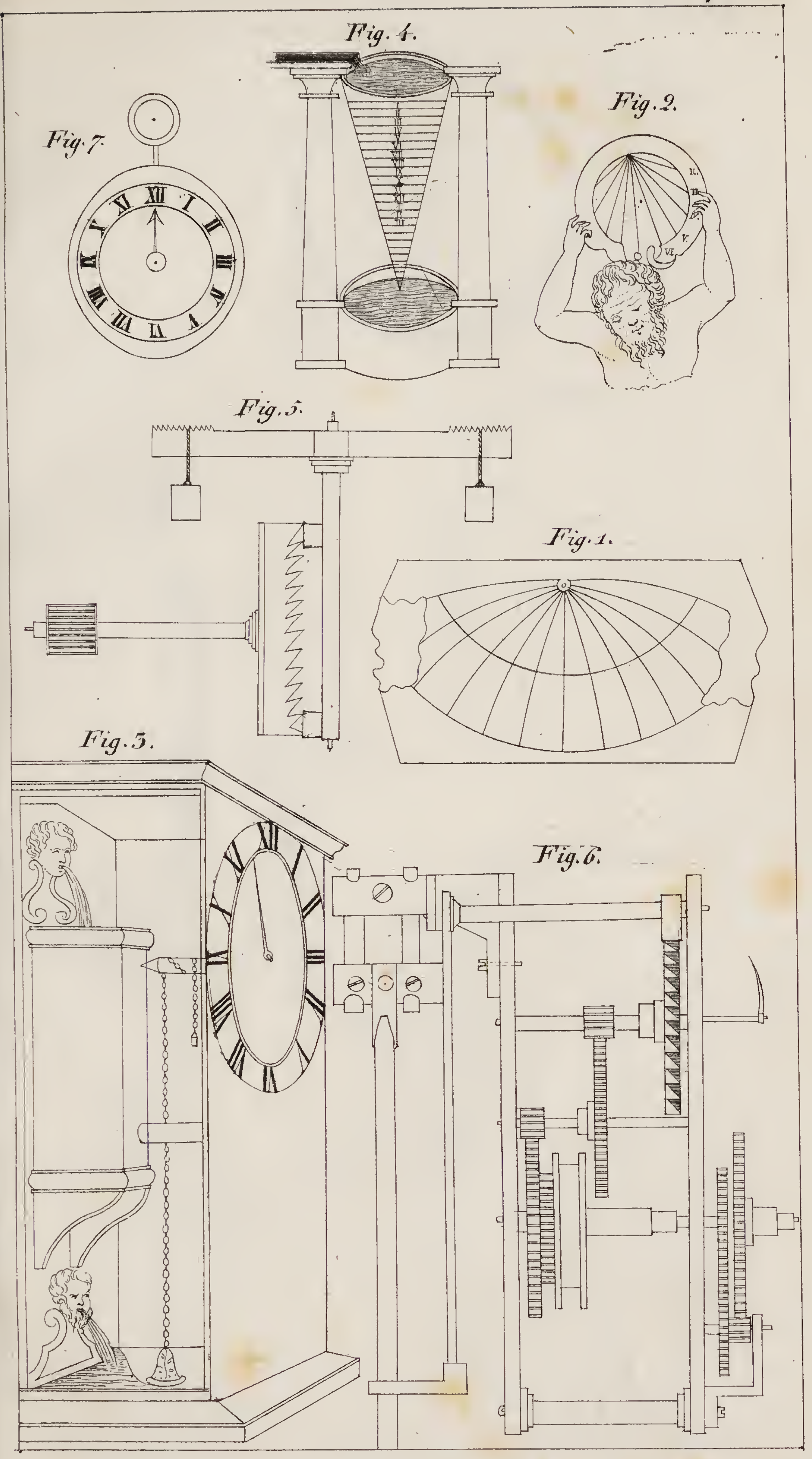
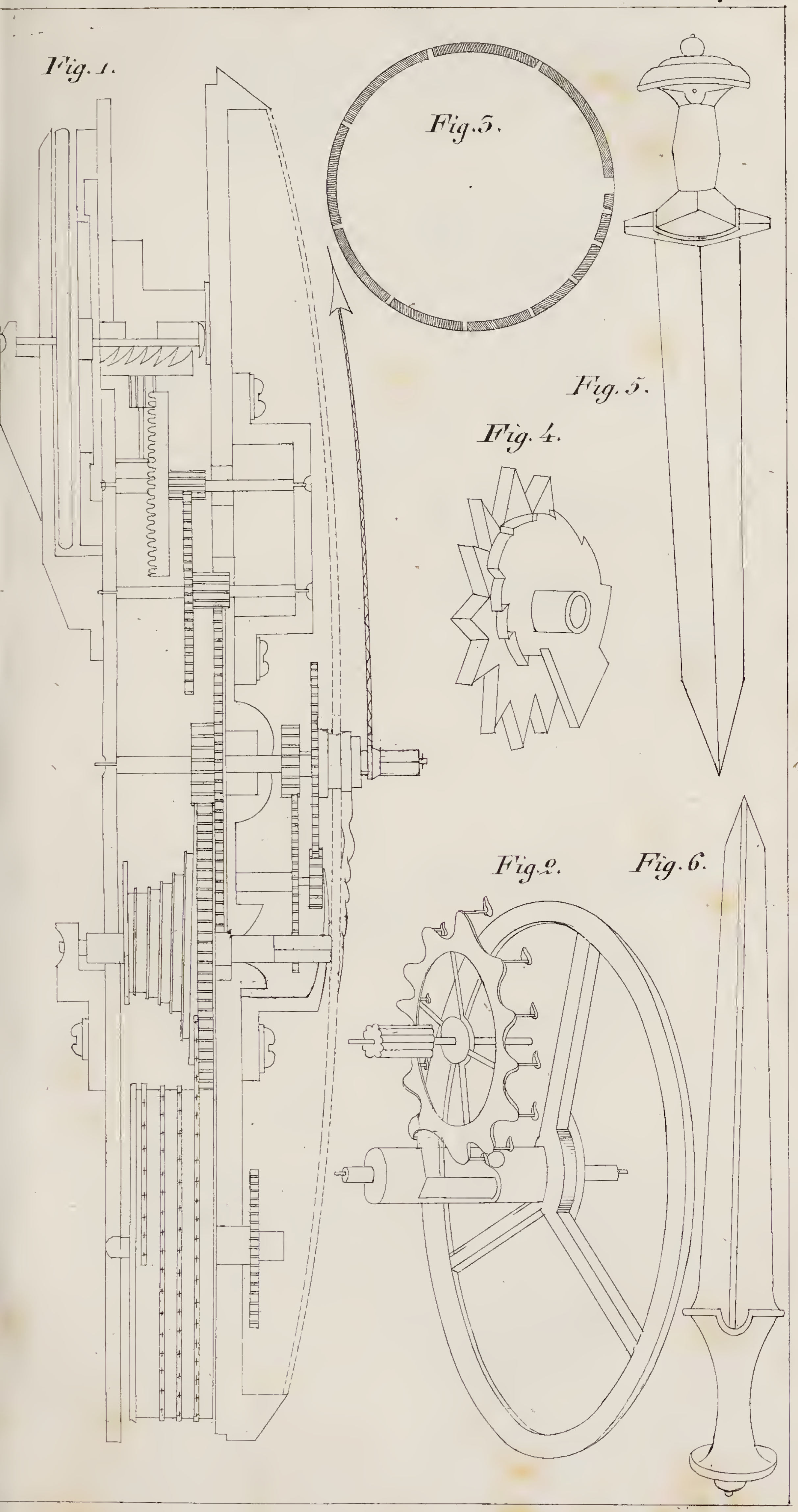


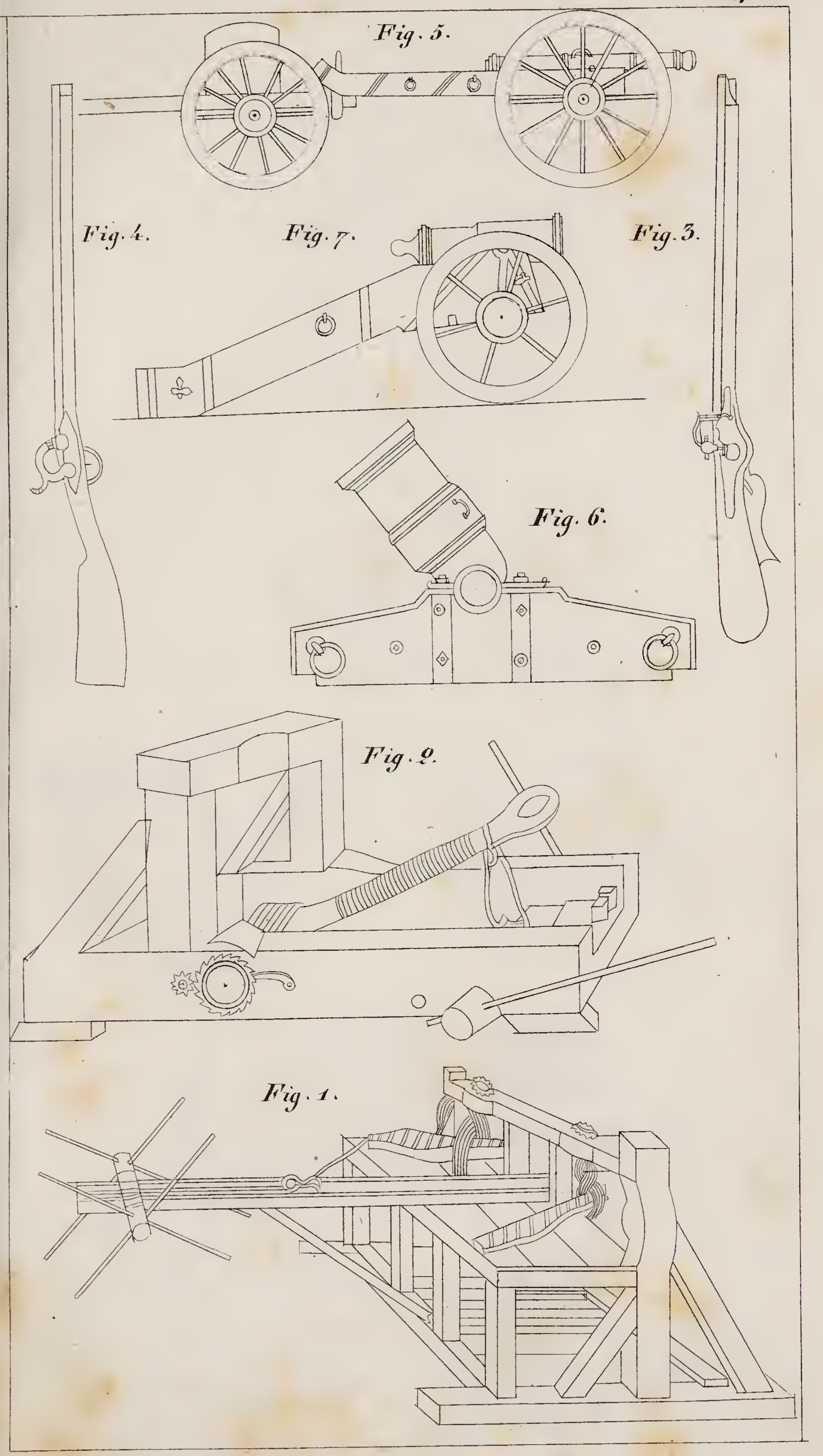
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 5.
a
c
b

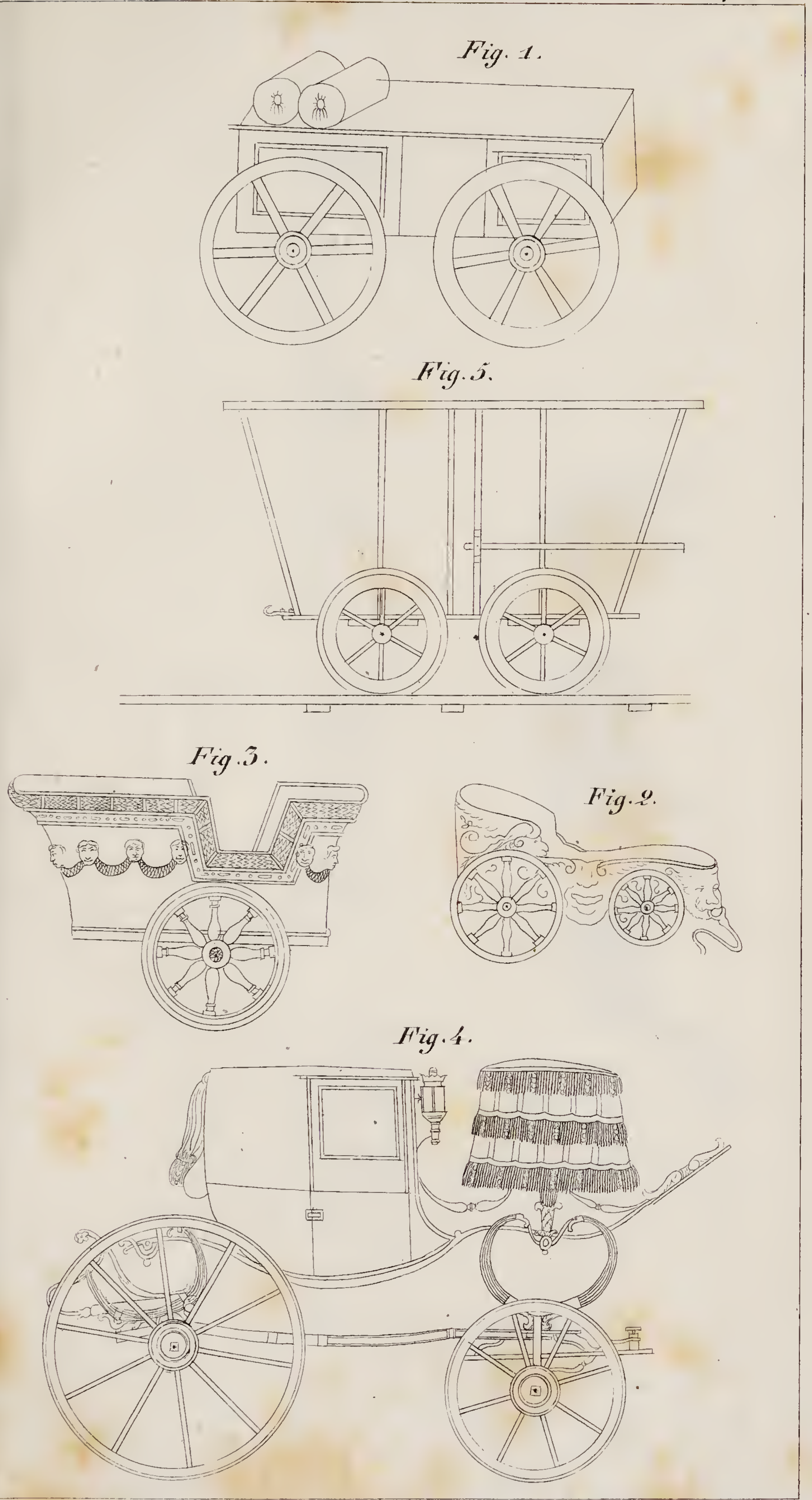

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

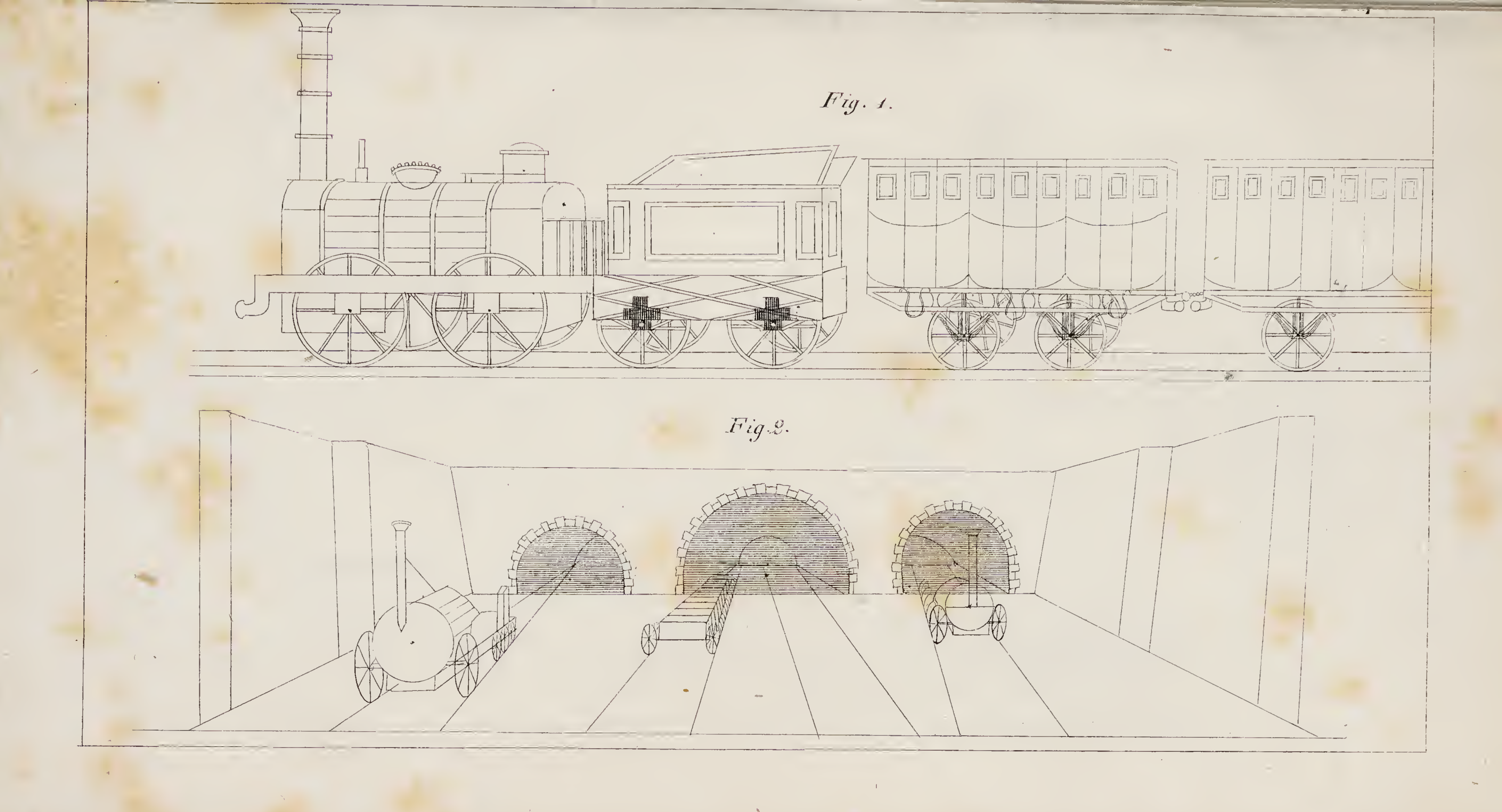

Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 2.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 6.

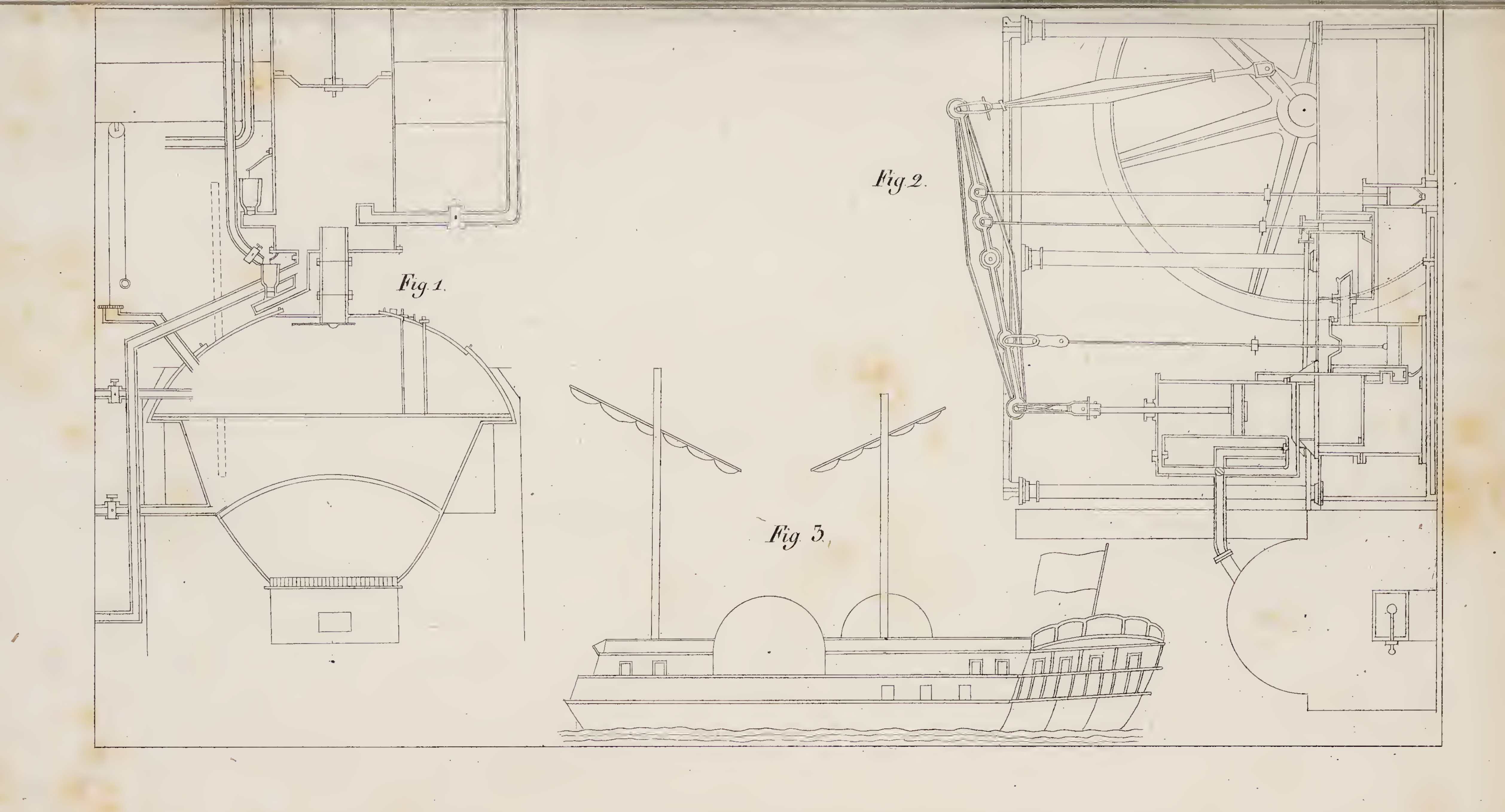


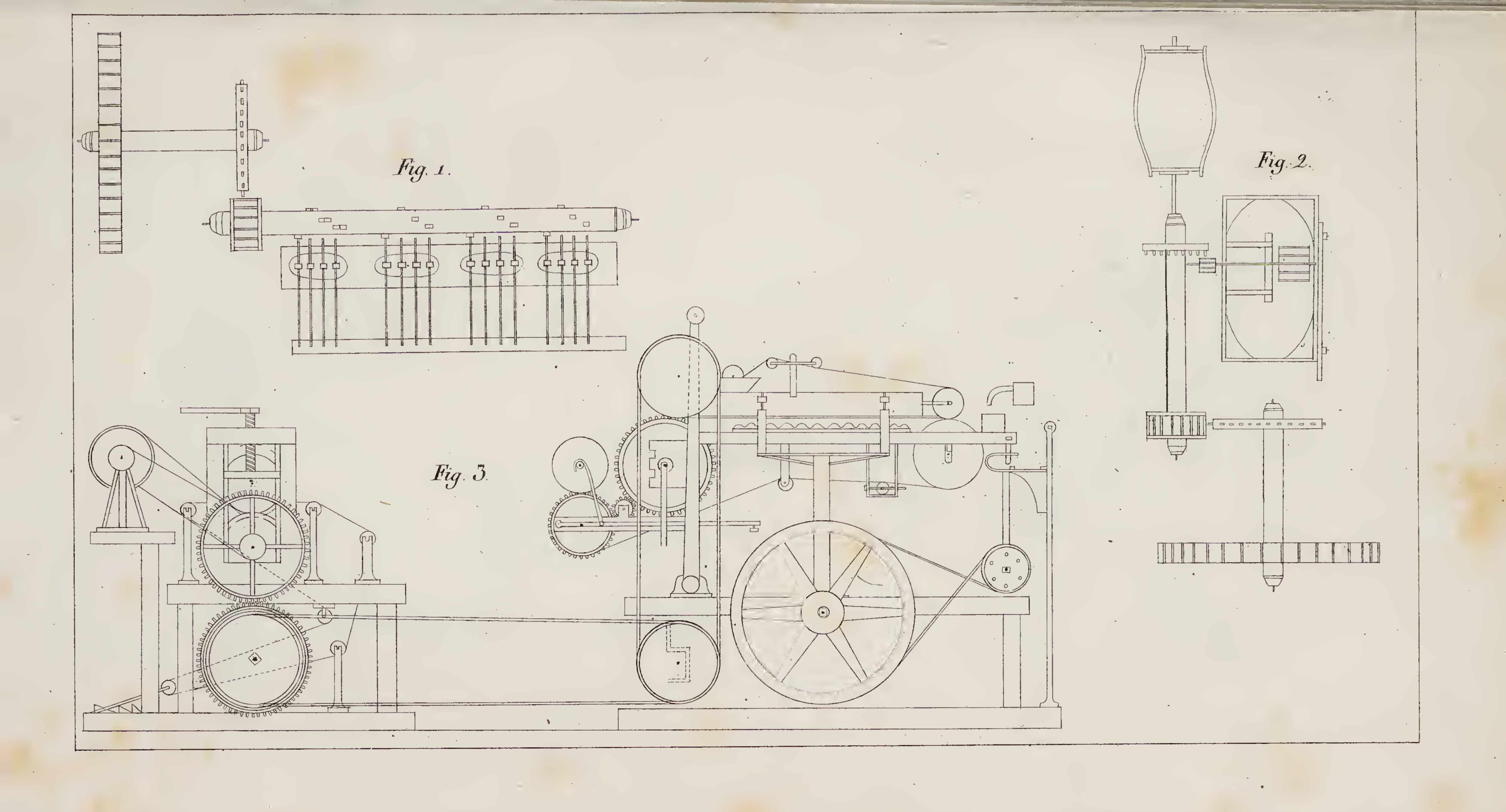

Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 6.

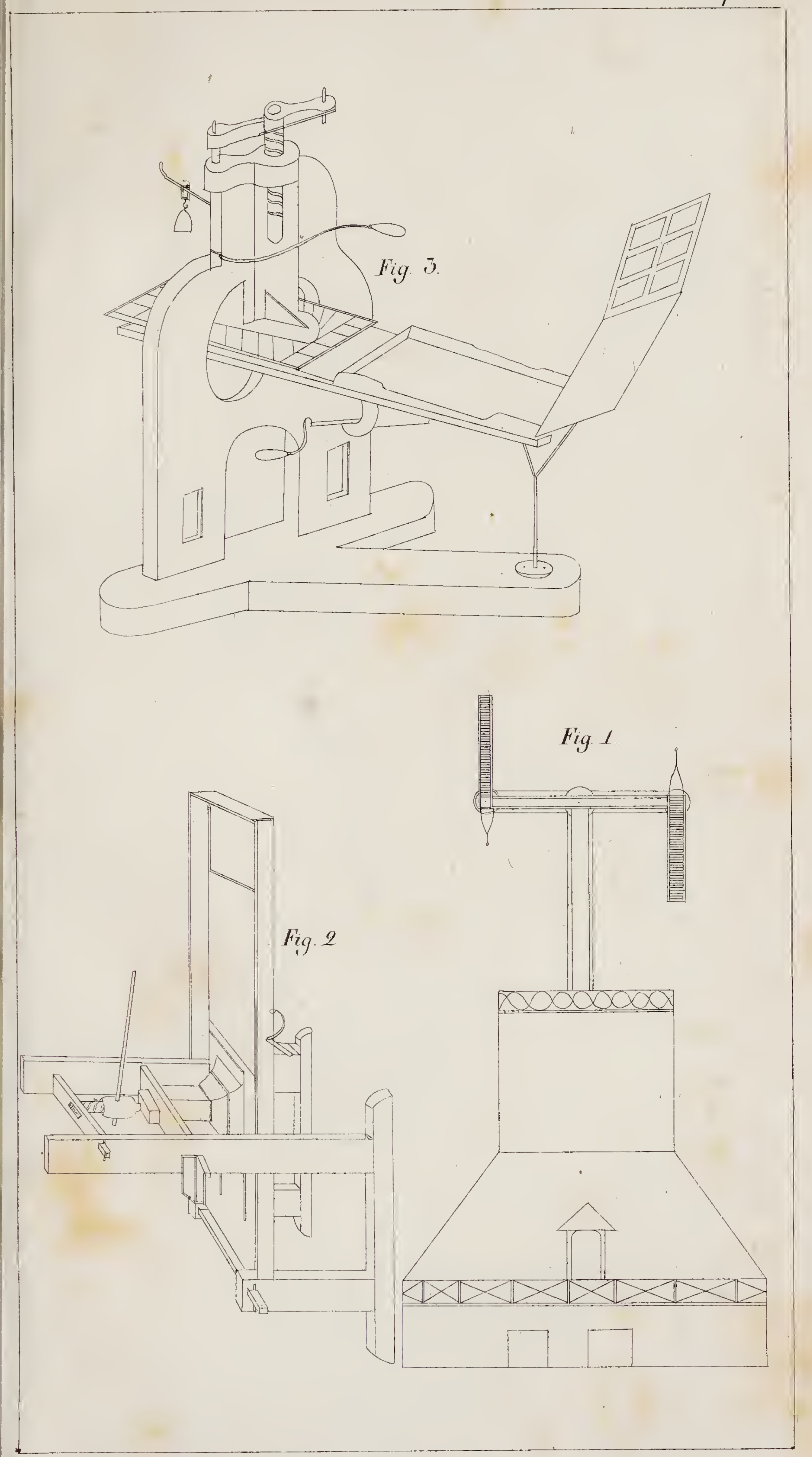

Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 3.
Fig. 6.
Fig. 2.
Fig. 1.


Fig. 1.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 4.


Fig. 1.
Fig. 2.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.


Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 2

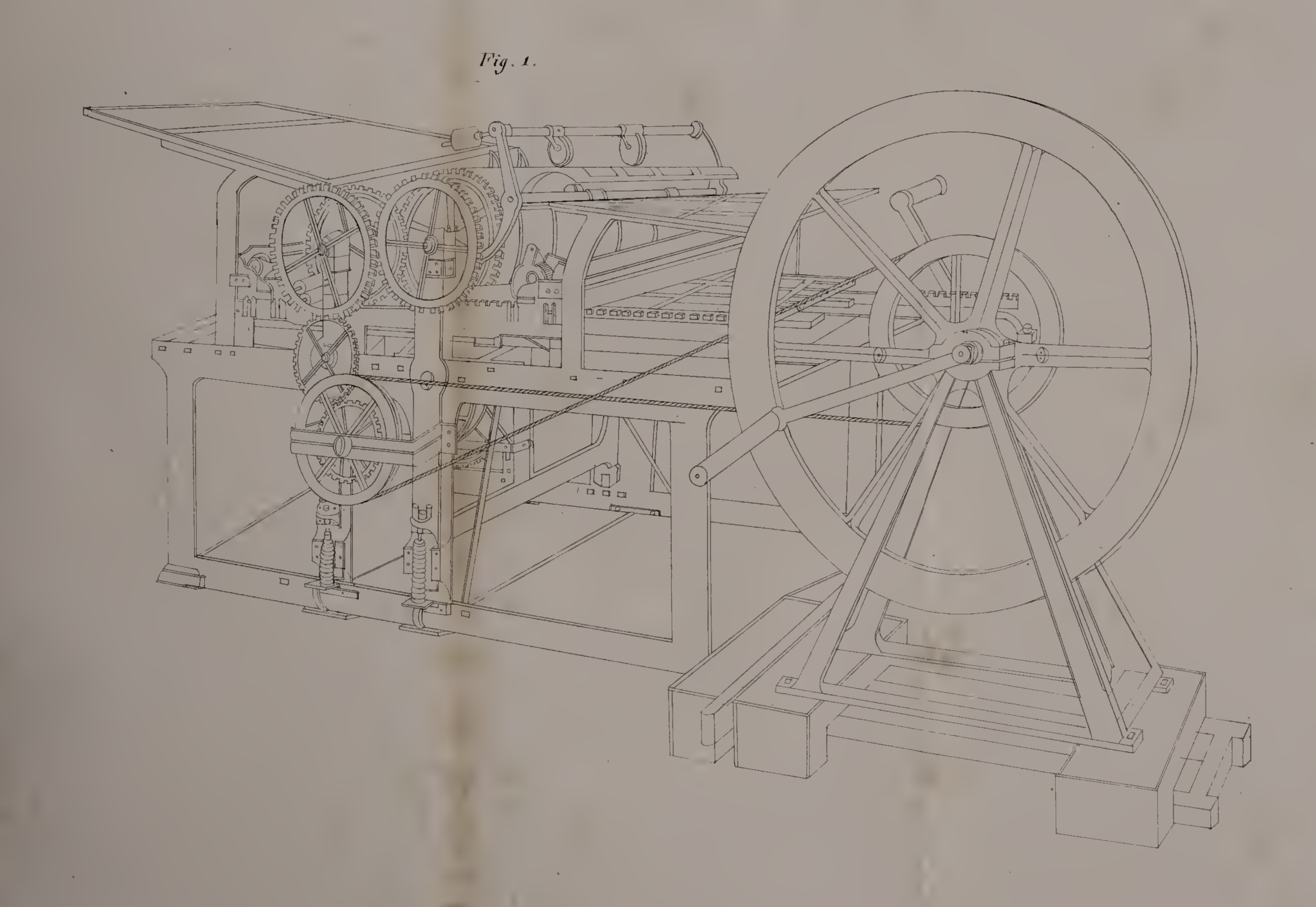


Fig. 1.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 1.

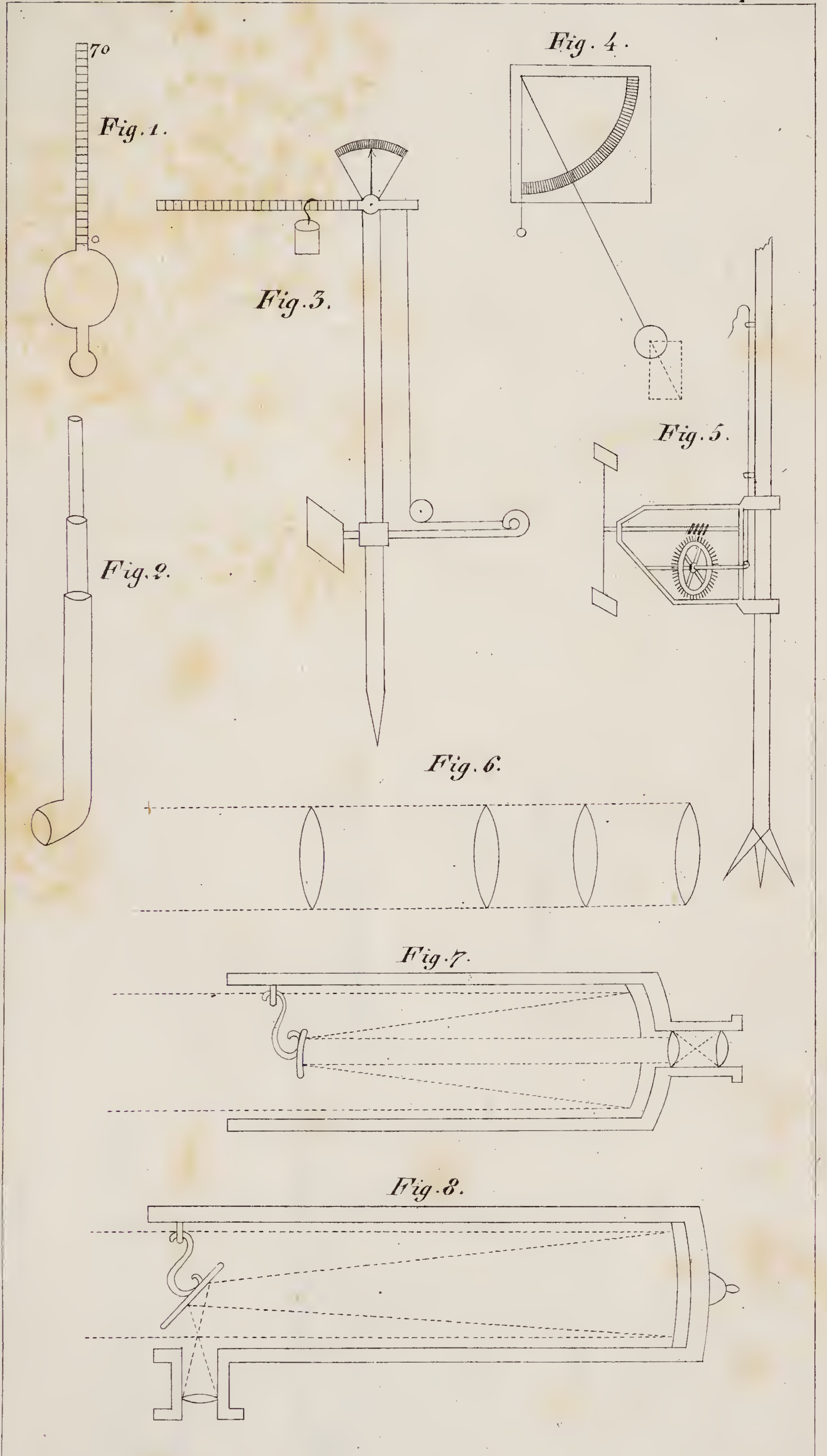
Fig. 6.

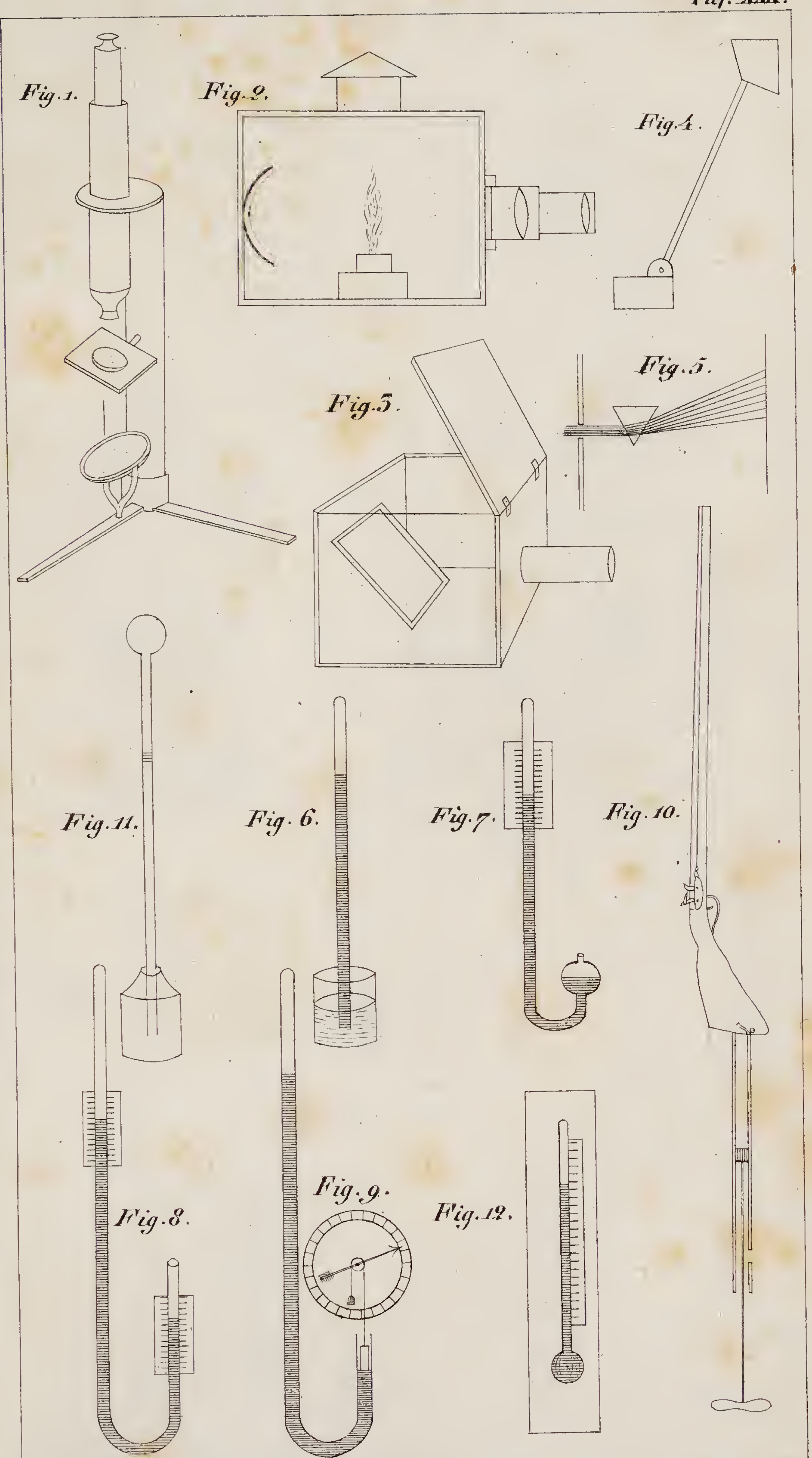
Fig. 2.

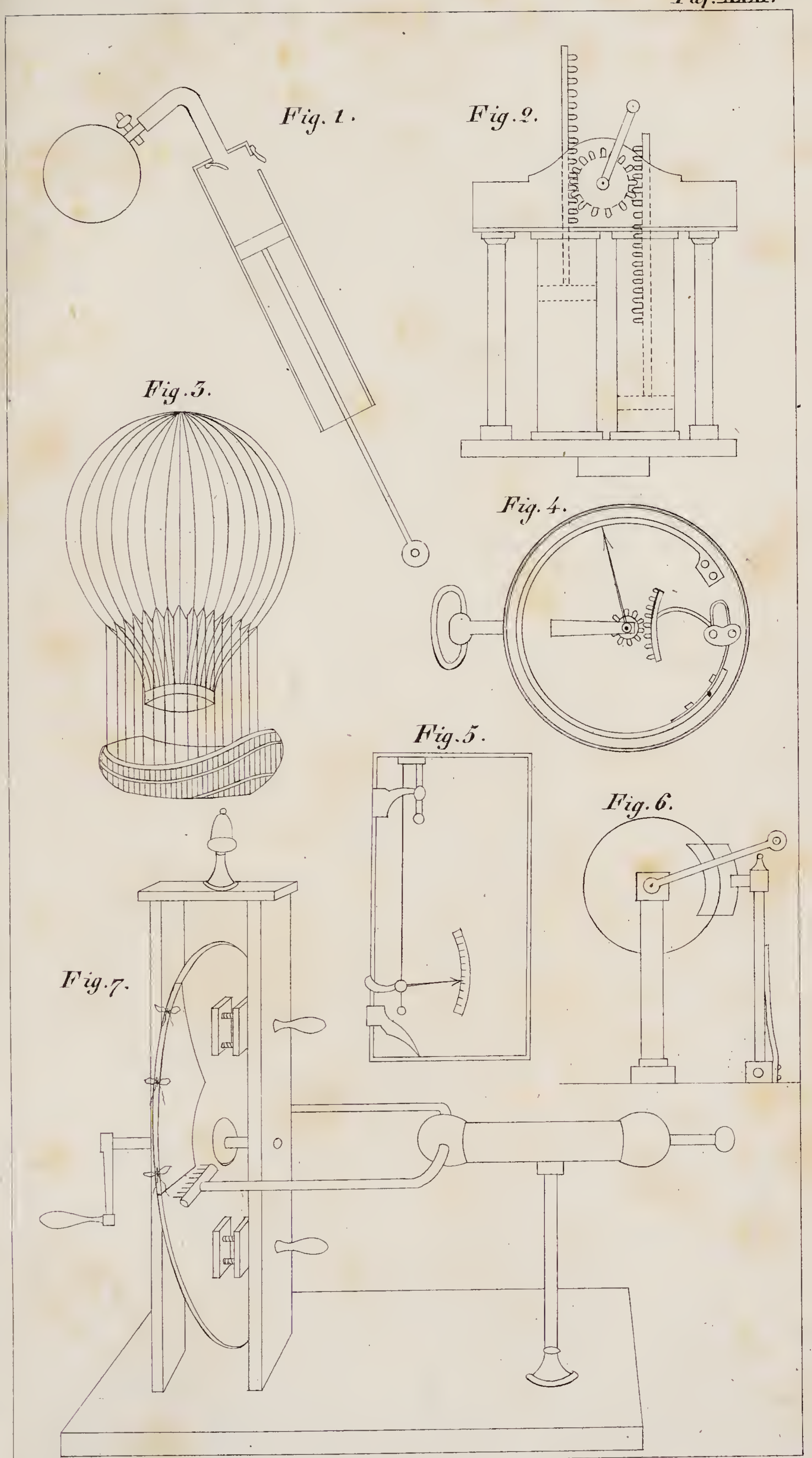
Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 3.


70
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 11.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 10.
Fig. 9.
Fig. 8.
Fig. 12.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.

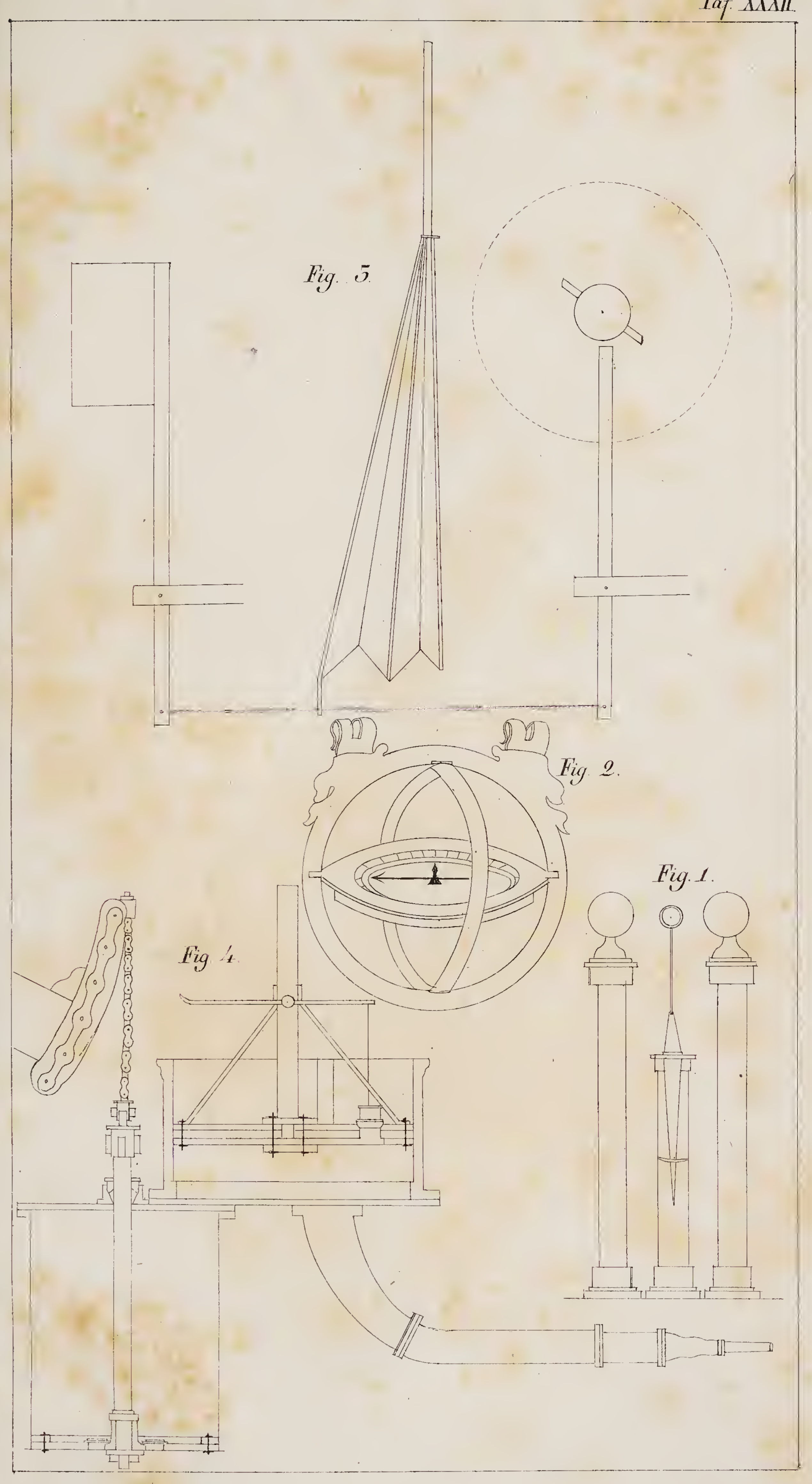


Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 1.
Fig. 4.

Johannes Casper.

